

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Juli 2004 (01.07.2004)

PCT

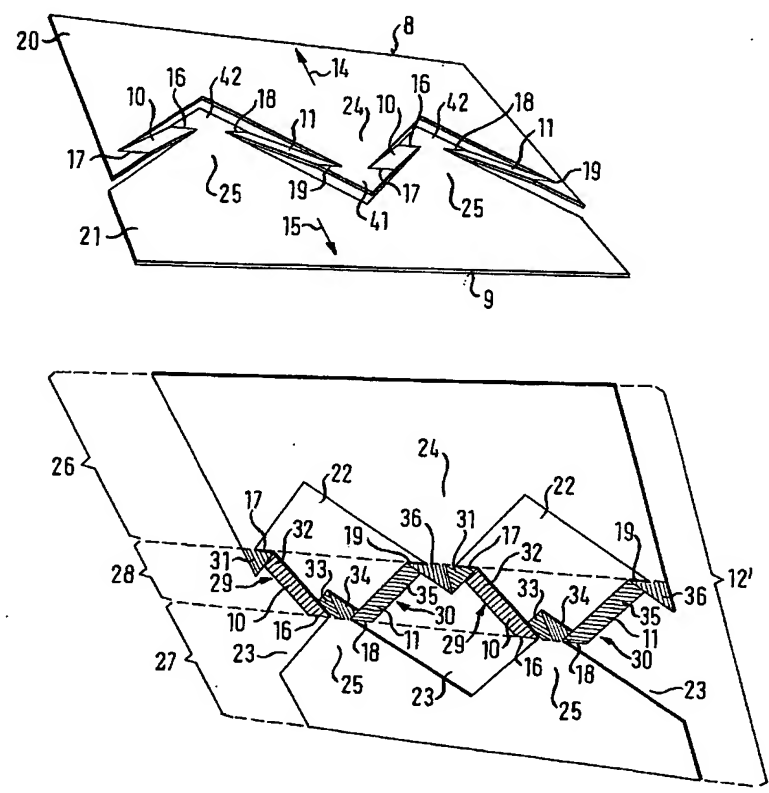
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/055289 A1

- |   |  |
|---|--|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: E04C 2/42, 2/08, 3/08</p> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/013249</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 25. November 2003 (25.11.2003)</p> <p>(25) Einreichungssprache: Deutsch</p> <p>(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch</p> <p>(30) Angaben zur Priorität: 102 59 307.8 18. Dezember 2002 (18.12.2002) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): PROTEKTORWERK FLOREZ MAISCH GMBH</p> | <p>&amp; CO. KG [DE/DE]; Viktoriastr. 58, 76571 Gaggenau (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KRETTENAUER, Kilian [DE/DE]; Wieseweg 19, 76571 Gaggenau (DE).</p> <p>(74) Anwalt: MANITZ, FINSTERWALD &amp; PARTNER GBR; Postfach 31 02 20, 80102 München (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,</p> |
|---|--|

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLANAR METAL ELEMENT AND PROFILE ELEMENT

(54) Bezeichnung: FLÄCHIGES METALLELEMENT UND PROFILELEMENT



(57) Abstract: A planar metal element with a surface running from one first outer edge (8) to a second outer edge (9), lying opposite the first outer edge is disclosed. The region of the metal element, adjacent to the first outer edge (8), forms a first boundary region (26) and the region of the metal element, adjacent to the second outer edge, forms a second boundary region (27). Both boundary regions (26, 27) are connected to each other by means of a mid region (28), lying between the above, whereby at least one fully enclosed hole (23, 24) is embodied in at least one of the boundary regions, the enclosure of which is formed partly from said boundary region (26, 27) and the other part is formed by the mid region (28). The mid region (28) comprises at least two sections (29, 30), each comprising two outer partial sections (31, 33, 34, 36) and a mid partial section (32, 35), lying between the above. The outer partial sections (31, 33, 34, 36) are folded against the mid partial section (32, 35) to generate the hole (22, 23). The sections (29, 30) form a part of the enclosure of the hole (22, 23) and the mid region (28), including sections (29, 30), is embodied as one piece with both boundary regions (26, 27) of the metal element.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/055289 A1



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein flächiges Metallelement mit einer Oberfläche, die sich von einer ersten Aussenkante (8) zu einer der ersten Aussenkante gegenüber liegenden zweiten Aussenkante (9) erstreckt, beschrieben. Der sich an die erste Aussenkante (8) anschliessende Bereich des Metallelements bildet einen ersten Randbereich (26) und der sich an die zweite Aussenkante anschliessende Bereich des Metallelements bildet einen zweiten Randbereich (27). Beide Randbereiche (26, 27) sind durch einen dazwischen liegenden Mittelbereich (28) miteinander verbunden, wobei zumindest in einem der Randbereiche wenigstens eine vollständig umrandete Durchbrechung (23, 24) ausgebildet ist, deren Umrandung zum einen Teil von diesem Randbereich (26, 27) und zum anderen Teil von dem Mittelbereich (28) gebildet wird. Der Mittelbereich (28) umfasst zumindest zwei Abschnitte (29, 30) die jeweils aus zwei aussen liegenden Teilabschnitten (31, 33, 34, 36) und einem zwischen diesem liegenden mittleren Teilabschnitt (32, 35) bestehen. Die aussen liegenden Teilabschnitte (31, 33, 34, 36) sind zum Erzeugen der Durchbrechung (22, 23) gegenüber dem mittleren Teilabschnitt (32, 35) umgefaltet. Die Abschnitte (29, 30) bilden einen Teil der Umrandung der Durchbrechung (22, 23) der Mittelbereich (28) ist einschliesslich der Abschnitte (29, 30) einstückig mit den Beiden Randbereichen (26, 27) des Metallelements ausgebildet.

### **Flächiges Metallelement und Profilelement**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein flächiges Metallelement mit einer Oberfläche, die sich von einer ersten Außenkante zu einer der ersten Außenkante gegenüberliegenden zweiten Außenkante erstreckt, wobei der sich an die erste Außenkante anschließende Bereich des Metallelements einen ersten Randbereich und der sich an die zweite Außenkante anschließende Bereich des Metallelements einen zweiten Randbereich bildet, die beide durch einen dazwischen liegenden Mittelbereich miteinander verbunden sind, und wobei zumindest in einem der Randbereiche wenigstens eine vollständig umrandete Durchbrechung ausgebildet ist, deren Umrandung zum einen Teil von diesem Randbereich und zum anderen Teil von dem Mittelbereich gebildet wird. Weiterhin ist die Erfindung auf ein Profilelement gerichtet, das aus einem solchen flächigen Metallelement hergestellt wird.

10

15

20

25

Flächige Metallelemente der eingangs genannten Art werden beispielsweise bei der Herstellung von Profilen verwendet. Solche Profile können beispielsweise Ständerprofile sein, wie sie insbesondere beim Innenausbau zum Befestigen von plattenförmigen Elementen verwendet werden, oder auch Eckprofile, die zum Schutz von Ecken meist unter Putz eingesetzt werden. Insbesondere für solche Putzprofile ist es erforderlich, dass diese Profile Materialdurchbrechungen besitzen, damit der Putz durch die Profile hindurch dringen kann und somit eine Festlegung der Profile gewährleistet ist.

- Üblicherweise werden solche Durchbrechungen durch Stanzvorgänge hergestellt, so dass die herausgestanzten Teile Abfall bilden. Dies ist zum einen nachteilig, da diese Teile entweder entsorgt oder der Wiederverwertung zugeführt werden müssen. Zum anderen liegt ein wesentlicher Nach-
- 5 teil darin, dass die Kosten bei der Herstellung eines entsprechenden Profils in überwiegendem Maße durch die Materialkosten bestimmt werden. Ein Ausstanzen von Teilflächen ist somit unwirtschaftlich, insbesondere wenn die ausgestanzten Teilflächen als Abfall entsorgt werden müssen.
- 10 Um diesen Nachteil zu umgehen, ist es bereits bekannt, Lochprofile aus Streckmetall herzustellen. Bei der Verwendung von Streckmetall werden in das zur Herstellung der Profile verwendete Metallblech Schlitzte so eingeschnitten, dass anschließend das Metallblech an zwei entgegengesetzten Seiten auseinander gezogen wird, wobei sich die Schlitzte zu den
- 15 gewünschten Durchbrechungen aufweiten. Das zwischen den Durchbrechungen liegende Material wird dabei gestreckt bzw. gedehnt, wodurch die gewünschte Verformung und damit verbunden eine Materialverbreiterung erfolgt. Durch die Streckung des Materials entstehen jedoch Spannungen in dem Material, die zu einer unerwünschten Schwächung führen können.
- 20 Auch ist die Biegesteifigkeit von Streckmetall verringert, so dass Streckmetall in vielen Bereichen nicht einsetzbar ist. Letztlich sind auch die mit dem Streckmetall erzielten Materialverbreiterungen oftmals nicht ausreichend.
- 25 Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein flächiges Metallelement der eingangs genannten Art so auszubilden, dass die Durchbrechungen ohne Materialverlust ausgebildet sind, wobei gleichzeitig innerhalb des Materials im Wesentlichen keine Spannungen vorhanden sein sollen. Weiterhin soll das Metallelement eine hohe Steifigkeit besitzen und

es soll, gegenüber dem Ausgangsmaterial eine große Materialverbreiterung bzw. Flächenausdehnung möglich sein.

5 Ausgehend von einem Metallelement der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Mittelbereich  
10 zumindest zwei Abschnitte umfasst, die jeweils aus zwei außen liegenden Teilabschnitten und einem zwischen diesen liegenden mittleren Teilabschnitt bestehen, dass die außen liegenden Teilabschnitte zum Erzeugen der Durchbrechung gegenüber dem mittleren Teilabschnitt umgefaltet  
15 sind, dass die Abschnitte einen Teil der Umrandung der Durchbrechung bilden, und dass der Mittelbereich einschließlich der Abschnitte einstückig mit den beiden Randbereichen des Metallelements ausgebildet ist.

15 Erfindungsgemäß sind somit die Durchbrechungen in dem flächigen Metallelement nicht durch einen Streckvorgang erzeugt, sondern durch ein Umfalten von Teilabschnitten, so dass eine Dehnung oder eine Streckung innerhalb des Metallelements, wie sie bei Streckmetall vorhanden ist, vermieden wird. Die umgefalteten Teilabschnitte sind dabei so angeordnet, dass während des Arbeitsgangs ein Auseinanderfalten der beiden  
20 äußeren Randbereiche des Metallelements erfolgt, wodurch die gewünschte Materialverbreiterung bzw. Expansion erreicht wird. Gleichzeitig wird durch das Umfalten und die einstückige Ausbildung des Metallelements gewährleistet, dass die Durchbrechungen in dem Metallelement in einem einstückigen Herstellungsprozess erzeugbar sind und die gewünschte  
25 Steifigkeit und Stabilität gewährleistet sind.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die außen liegenden Teilabschnitte gegensinnig zueinander, das heißt in einander entgegengesetzten Richtungen umgefaltet. Dabei ist insbesondere einer  
30 der außen liegenden Teilabschnitte zur Oberseite des mittleren Teilab-

schnitts und der andere außen liegende Teilabschnitt zur Unterseite des mittleren Teilabschnitts hin umgefaltet. Die Teilabschnitte können dabei sowohl zueinander zeigend als auch auseinander zeigend umgefaltet sein.

- 5 Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die außen liegenden Teilabschnitte gleichsinnig zueinander, das heißt in die gleiche Richtung zeigend umgefaltet sind. Insbesondere sind hierbei beide außen liegende Teilabschnitte zur selben Seite, das heißt beide entweder zur Oberseite oder beide zur Unterseite des mittleren Teilabschnitts hin umgefaltet.

10

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind zumindest in einem der Randbereiche mehrere Durchbrechungen ausgebildet. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn das flächige Metallelement eine in Richtung der Außenkanten sich erstreckende lang gestreckte Ausbildung besitzt, da nur durch die Durchbrechungen eine entsprechende Verbreiterung des Metallelements über dessen gesamte Länge möglich ist. Vorteilhaft sind in jedem der Randbereiche mehrere Durchbrechungen ausgebildet. Diese Durchbrechungen sind dabei bevorzugt alternierend in den beiden Randbereichen verteilt, wobei bevorzugt jeweils ein Abschnitt mit seinen umgefalteten außen liegenden Teilabschnitten gleichzeitig jeweils einer Durchbrechung des ersten und einer sich daran anschließenden Durchbrechung des zweiten Randbereichs zugeordnet ist.

15

20

- 25 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind in dem Mittelbereich zusätzliche Durchbrechungen ausgebildet. Dabei sind vorteilhaft die in dem Mittelbereich ausgebildeten Durchbrechungen entsprechend den in den Randbereichen ausgebildeten Durchbrechungen ausgebildet. Es ist somit möglich, eine zusätzliche Verbreiterung des Metallelements dadurch zu erreichen, dass mehrere erfindungsgemäß

umgefaltete Abschnitte zwischen den Außenkanten hintereinander liegend vorgesehen sind.

Vorteilhaft ist ein Abschnitt als Steg mit parallel zueinander verlaufenden  
5 Seitenkanten ausgebildet. Grundsätzlich können die Seitenkanten des Abschnitts jedoch auch schräg zueinander verlaufen oder beispielsweise auch gekrümmt ausgebildet sein, solange das erfindungsgemäße Umklappen der Teilabschnitte dadurch nicht verhindert wird. Insbesondere an  
10 den Enden der Abschnitte können dabei von der Stegform abweichende, beispielsweise seitlich abstehende Flächen vorgesehen sein.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verlaufen die Seitenkanten und die Stege parallel zueinander oder schräg zueinander. Auch hier ist die Geometrie lediglich dadurch eingeschränkt, dass  
15 ein Umfalten der außen liegenden Teilabschnitte und damit ein Auseinanderklappen der beiden Randbereiche nicht behindert wird.

Durch die Erfindung wird erreicht, dass der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Außenkante mit umgefalteten Teilabschnitten deutlich  
20 größer ist als mit nicht umgefalteten Teilabschnitten. Auf diese Weise wird die gewünschte Materialverbreiterung erreicht. Insbesondere ist es mit der Erfindung möglich, dass der Abstand mit umgefalteten Teilabschnitten ca. zwischen 1,3 und 4 Mal, insbesondere ca. zwischen 2 und 3 Mal so groß  
25 ist wie mit nicht umgefalteten Teilabschnitten. Somit ist bei erfindungsgemäß ausgebildeten Metallelementen durch die erfindungsgemäße Faltung eine deutlich größere Expansion möglich als sie beispielsweise bei der Verwendung von Streckmetall erreicht werden kann.

Vorteilhaft wiederholen sich die Durchbrechungen in regelmäßigen Abständen, wobei dies sowohl für die in den Randbereichen ausgebildeten  
30

Durchbrechungen als auch für eventuell in dem Mittelbereich ausgebildete Durchbrechungen gilt. Grundsätzlich können sich die Durchbrechungen auch in unregelmäßigen Abständen wiederholen.

- 5 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besitzen die Randbereiche mit Ausnahme der Durchbrechungen eine im Wesentlichen ebene Oberfläche. Vorteilhaft ist auch die Oberfläche des Metallelements mit Ausnahme der Durchbrechungen im Wesentlichen eben ausgebildet. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die durch
- 10 das Umfalten vorhandenen Materialverdickungen flach gewalzt werden. Dadurch entsteht zusätzlich an den Biegelinien sowie an den dünn gewalzten umgefalteten Teilabschnitten eine Kaltverfestigung, so dass trotz der Faltung des Materials die Steifigkeit der umgefalteten Abschnitte zumindest der Steifigkeit des Ausgangsmaterials entspricht. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn die beispielsweise als Stege ausgebildeten
- 15 Abschnitte relativ dünn ausgebildet sind, da in diesem Fall durch die Kaltverfestigung trotz dieser dünnen Verbindungsstellen zwischen den beiden Randbereichen eine hohe Steifigkeit des gesamten Metallelements gewährleistet ist.

- 20 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung schließen die umgefalteten außen liegenden Teilabschnitte mit dem mittleren Teilabschnitt jeweils einen Winkel von ca.  $110^\circ$  bis  $0^\circ$ , vorzugsweise von ca.  $90^\circ$  bis  $0^\circ$ , vorteilhaft von ca.  $45^\circ$  bis  $0^\circ$ , insbesondere von  $10^\circ$  bis  $0^\circ$
- 25 ein. Zum Erzeugen eines flächigen, verbreiterten Metallelements werden die außen liegenden Teilabschnitte vollständig umgefaltet, so dass sie mit dem mittleren Teilabschnitt einen Winkel von ca.  $0^\circ$  einschließen. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, dass der Faltvorgang nicht bis zum vollständigen Umklappen durchgeführt wird, so dass sich dreidimensiona-



le Strukturen erzeugen lassen. Diese sind beispielsweise bei der Erzeugung von Verbundwerkstoffen, Filtern oder dergleichen verwendbar.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung geht  
5 jeder der umgefalteten außen liegenden Teilabschnitte, der direkt mit einem Randbereich verbunden ist, kontinuierlich, insbesondere eben in den mit ihm verbundenen Randbereich über. Dadurch wird in diesem Bereich eine glatte bzw. ebene Oberfläche des Metallelements ohne Kan-  
ten, Biegungen oder dergleichen erreicht.

10 Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schließt sich an die erste und/oder an die zweite Außenkante jeweils ein weiterer Metallabschnitt an, der zusammen mit dem sich zwischen der ersten und der zweiten Außenkante erstreckenden Material ein Winkelprofil bildet.

15 Insbesondere kann das Winkelprofil dabei L-förmig, V-förmig, U-förmig, C-förmig oder Z-förmig ausgebildet sein. Durch diese Ausbildung kann das flächige Metallelement einfach zur Bildung eines Profils verwendet werden. Der oder die weiteren Metallabschnitte können dabei entweder vollflächig ausgebildet sein oder, falls gewünscht, ebenfalls mit erfindungsgemäßen

20 Durchbrechungen durchsetzt sein. Soll beispielsweise ein Putzprofil erzeugt werden, so wird das Winkelprofil vorteilhaft L-förmig ausgebildet, wobei bevorzugt beide Schenkel des Profils mit erfindungsgemäßen Durchbrechungen versehen sind. Handelt es sich bei dem Winkelprofil hingegen beispielsweise um ein Ständerprofil, so ist eine C-förmige, U-  
25 förmige, T-förmige, I-förmige oder Z-förmige Ausbildung vorteilhaft, wobei die Durchbrechungen lediglich in dem mittleren Basisteil, nicht jedoch in den außen liegenden Schenkeln vorhanden sind. Bei Bedarf können die Durchbrechungen auch direkt in den Biegelinien der Winkelprofile oder nur in einem oder mehreren Schenkeln ausgebildet sein.

Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Metallelement überall eingesetzt werden, wo flächige Metallabschnitte eingesetzt werden, so z.B. bei allen Arten von offenen oder geschlossenen Metallprofilen, wie z.B. auch Rohrprofilen.

5

Bevorzugt ist der weitere Metallabschnitt oder sind die weiteren Metallabschnitte einstückig mit dem restlichen Teil des Metallelements ausgebildet, um auf diese Weise den einstufigen Herstellvorgang beizubehalten.

10 Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind zusätzlich zu den ersten und zweiten Randbereichen ein dritter und ein vierter Randbereich vorhanden, die sich gegenüberliegen und sich jeweils quer, insbesondere senkrecht zu dem ersten oder zweiten Randbereich erstrecken. Die Ausbildung der Oberfläche der Materialbahn entspricht  
15 dabei in einer Richtung von dem dritten zu dem vierten Randbereich im Wesentlichen der Ausbildung der Oberfläche in einer Richtung von dem ersten zu dem zweiten Randbereich. Auf diese Weise ist somit eine Materialverbreiterung nicht nur in einer Richtung, insbesondere quer zur Längserstreckung des Metallelements, sondern beispielsweise in zwei senkrecht  
20 zueinander liegenden Richtungen, beispielsweise eine längs zur Längserstreckung und eine quer zur Längserstreckung des Metallelements möglich. Bei dieser Ausführungsform wird somit eine zweidimensionale Expansion und Materialverbreiterung erzielt.

25 Das erfindungsgemäße Metallelement kann vielfältig verwendet werden. Beispielsweise kann das Metallelement als Profilelement, insbesondere als Eck- oder Ständerprofil, als Schutzgitter, als Zaunabschnitt, als Filtermatte, als Schallschutzelement, als Rankgerüst, als Trittplächenelement, als Bewehrungsmatte, als Einlage in Verbundwerkstoffen, als Kabelkanal, als  
30 Lochband, als Montage-, Akustik- oder Abschattungselement oder als

Zierprofil verwendet werden. Dabei ist es jeweils möglich, dass die entsprechenden Elemente vollständig durch das erfindungsgemäße Metall-  
element gebildet sind oder dass, wie bereits beschrieben, sich an das die  
Durchbrechungen enthaltene Metallelement weitere Metallabschnitte  
5 anschließen.

Grundsätzlich kann die Erfindung in allen Bereichen eingesetzt werden, in  
denen flächige Werkstoffe perforiert, gelocht, oder gestanzt werden, um  
zum Beispiel eine Durchlässigkeit oder Teildurchlässigkeit bzw. gerichtete  
10 Reflexion für Licht, Schall oder Fluide zu erreichen. Mit der Erfindung  
wird erreicht, dass anders als beispielsweise bei einer Perforation bei der  
Erzeugung der Durchbrechungen kein Materialausschuss entsteht und  
somit Kosten reduziert werden können. Weitere Einsatzgebiete können  
sein: Verwendung bei Drahtglas, Sandwichböden, Verpackungs-Däm-  
15 mungsmaterial, Deckenabhängiger, Kabeltragsysteme, Katalysatorbleche,  
Leitungsführungssysteme, Lochbleche, Lochstreifen, Montagebänder,  
Montagewinkel, Regalträger, Rispengbänder, Rolladenprofile, Pfostenräger,  
Profilbänder, Schienensysteme, Schlitzbänder, Strebenverbinder, Trag-  
schienen oder Netzherstellung.

20

Typische Dicken der verwendeten Materialbahnen liegen dabei zwischen  
ca. 0,3 mm bis 2 mm, insbesondere zwischen ca. 0,4 mm und 0,8 mm. Als  
Material kann beispielsweise Aluminium, Zinkblech, Edelstahl oder ver-  
zinktes Stahlblech verwendet werden. Allerdings ist die Erfindung nicht  
25 auf diese Dickenwerte bzw. Materialien beschränkt.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen  
angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben; in diesen zeigen:

- 5 Fig. 1 ein Schnittmuster mit dem ein erfindungsgemäßes Metall-  
element herstellbar ist,
- 10 Fig. 2 - 4 drei unterschiedliche Zustände während des Herstellens  
eines erfindungsgemäß ausgebildeten Metallelements nach  
dem Schnittmuster gemäß Fig. 1,
- Fig. 5 ein weiteres Schnittmuster zur Herstellung eines erfin-  
dungsgemäß ausgebildeten Metallelements,
- 15 Fig. 6 - 8 drei Verfahrensschritte zum Herstellen eines erfindungsge-  
mäß ausgebildeten Metallelements nach einem Schnittmus-  
ter gemäß Fig. 5,
- Fig. 9 ein weiteres Schnittmuster,
- 20 Fig. 10 - 12 drei Verfahrensschritte zum Herstellen eines erfindungsge-  
mäß ausgebildeten Metallelements nach dem Schnittmuster  
gemäß Fig. 9,
- 25 Fig. 13 - 15 drei alternative Verfahrensschritte bei der Herstellung des  
erfindungsgemäß ausgebildeten Metallelements gemäß dem  
Schnittmuster aus Fig. 9,
- Fig. 16 ein weiteres Schnittmuster,

- Fig. 17 ein erfindungsgemäß ausgebildetes Metallelement, das gemäß dem Schnittmuster nach Fig. 16 hergestellt wurde,
- Fig. 18 ein weiteres Schnittmuster,
- 5 Fig. 19 - 21 drei Verfahrensschritte zur Herstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Metallelements nach dem Schnittmuster gemäß Fig. 18,
- 10 Fig. 22 weitere Varianten unterschiedlicher Schnittmuster,
- Fig. 23 eine schematische Darstellung eines Eckprofils gemäß der Erfindung und
- 15 Fig. 24 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Ständerprofils.

Fig. 1 zeigt eine lang gestreckte Materialbahn 1, insbesondere ein Metallblech, in das mäanderförmig verlaufende Schlitz 2, 3 eingeschnitten sind.

20 Die Schlitz 2, 3 können dabei beispielsweise durch ein Stanz- oder Schneidverfahren (z.B. Rotationsschneidverfahren, Laserschneidverfahren) oder ein sonstiges geeignetes Verfahren in die Materialbahn 1 eingebracht sein.

25 Die Schlitz 2, 3 sind jeweils U-förmig ausgebildet, wobei die beiden Schenkel 4, 5 zur offenen Seite des U hin auseinander laufen.

Die Schenkel 4 wie auch die Schenkel 5 sind jeweils durch linienförmige Basisschnitte 6, 7 miteinander verbunden, die jeweils parallel zueinander

30 angeordnet sind.

Die U-förmigen Schlitzte 2 liegen jeweils in gleicher Höhe, periodisch aufeinander folgend entlang der Längsachse der Materialbahn 1 hintereinander. Ebenso liegen die U-förmigen Schlitzte 3 entlang der Längsachse der Materialbahn 1 in gleichmäßigen Abständen aufeinander folgend hintereinander, wobei jedoch die offenen Seiten der U-förmigen Schlitzte 2 und 3 zu der jeweils anderen Außenkante 8, 9 der Materialbahn 1 zeigen. Dabei sind die U-förmigen Schlitzte 2, 3 so ineinander greifend angeordnet, dass sich die Schenkel 4, 5 jeweils überlappen und zwischen den Schenkeln 4, 5 Stege 10, 11 ausgebildet sind.

Die Materialbahn 1 besitzt eine Oberfläche 13 mit einer Breite 12, die sich von der Außenkante 8 zur Außenkante 9 erstreckt.

Gemäß den Fig. 2 bis 4 wird zur Herstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Metallelements unter Zugrundelegung des Schnittmusters nach Fig. 1 ein Faltprozess verwendet. Dazu werden die Randabschnitte der Materialbahn 1 so in entgegengesetzte Richtungen gemäß Pfeilen 14, 15 auseinander bewegt, dass die Stege 10, 11 jeweils an zwei Knicklinien 16, 17 bzw. 18, 19 abgeknickt werden. Bei einem weiteren Auseinanderziehen der Materialbahn 1 entlang den Pfeilen 14, 15 bewegen sich die beiden durch die Stege 10, 11 miteinander verbundenen Hälften 20, 21 der Materialbahn 1 in einer Schwenkbewegung auseinander, bis sie nach vollständigem Verschwenken in die in Fig. 4 dargestellten Positionen gelangen, wo sie im Wesentlichen wieder in der gleichen Ebene liegen.

Nach dem vollständigen Verschwenken und dem daraus resultierenden Auseinanderziehen der Hälften 20, 21 der Materialbahn 1 sind in dieser, wie aus Fig. 4 zu erkennen ist, Durchbrechungen 22, 23 ausgebildet. Das vor dem Auseinanderziehen die Durchbrechungen 22, 23 ausfüllende

Material bildet entsprechende Ansätze 24, 25, die jeweils über zwei der Stege 10, 11 miteinander verbunden und, gegenüber dem Ausgangszustand, um die zweifache Steglänge in Ausziehrichtung gegeneinander verschoben sind. Die Form der Ansätze 24, 25 ist dabei, bis auf die Stegbereiche, komplementär zu der Form der Durchbrechungen 22, 23.

Durch den Expansionsvorgang hat sich die Breite 12 der Materialbahn 1 um die zweifache Steglänge auf die Breite 12' vergrößert. Dabei treten während des Expansions- bzw. Faltvorgangs im Wesentlichen keine Streck- oder Biegespannungen in dem Material der Materialbahn 1 auf. Lediglich unmittelbar in den Knicklinien 16, 17, 18, 19 erfolgt durch die Umfaltung eine Biegung des Materials. Dabei ist die Materialdehnung gegenüber der Flächenvergrößerung vernachlässigbar.

In der in Fig. 4 gezeigten Endstellung besitzt die Materialbahn 1 einen sich an die Außenkante 8 anschließenden ersten Randbereich 26, einen sich an die zweite Außenkante 9 anschließenden zweiten Randbereich 27 sowie einen zwischen den beiden Randbereichen 26, 27 liegenden Mittelbereich 28, durch den die beiden Randbereiche 26, 27 miteinander verbunden sind.

Der Mittelbereich 28 umfasst vier gestrichelt dargestellte Abschnitte 29, 30, wobei jeder dieser Abschnitte 29, 30 aus drei Teilabschnitten 31, 32, 33 bzw. 34, 35, 36 besteht. Zur Verdeutlichung sind in Fig. 4 jeweils die außen liegenden Teilabschnitte 31, 33 des Abschnitts 29 entgegengesetzt schräg zu dem dazwischen liegenden mittleren Teilabschnitt 32 schraffiert. In ähnlicher Weise sind die außen liegenden Teilabschnitte 34 und 36 der Abschnitte 30 quer schraffiert, während der dazwischen liegende mittlere Teilabschnitt 35 bezogen auf die Längsrichtung der Materialbahn 1 längs schraffiert ist.

Wie aus Fig. 4 zu erkennen ist, sind jeweils die außen liegenden Teilabschnitte 31, 33, 34, 36 gegenüber den mittleren Teilabschnitten 32, 35 vollständig gegensinnig so umgefaltet, dass die außen liegenden Teilabschnitte 31, 34 an der Oberseite der mittleren Teilabschnitte 32, 35 und die außen liegenden Teilabschnitte 33, 36 an der Unterseite der mittleren Teilabschnitte 32, 35 anliegen.

Dabei wird darauf hingewiesen, dass der Begriff "außen liegende" Teilabschnitte nicht notwendigerweise bedeutet, dass diese Teilabschnitte näher an einer der Außenkanten 8, 9 liegen, als die mittleren Teilabschnitte, sondern dass dieser Begriff die Einteilung der Abschnitte 29, 30 in drei Teilabschnitte beschreibt, wobei die "außen liegenden" Teilabschnitte jeweils die Teilabschnitte sind, die durch einen gemeinsamen, zwischen ihnen liegenden mittleren Teilabschnitt miteinander verbunden sind.

Um eine möglichst glatte Oberfläche 13 zu erhalten, kann nach Beendigung des Faltvorgangs die Materialbahn 1 durch eine Walzvorrichtung geführt werden. Durch entsprechend hohen Druck beim Walzvorgang wird das im Mittelbereich 28 dreilagige Material zusammengepresst, wobei gleichzeitig eine Kaltverfestigung des Materials entsteht. Durch den Walzvorgang wird somit zum einen eine weitgehend ebene Oberfläche 13 erzeugt und zum andern eine erhöhte Stabilität der Materialbahn 1 auch im Bereich der Knicklinien 16, 17, 18, 19 sowie der relativ dünn ausgebildeten Stege 10, 11, welche die mittleren Teilabschnitte 32, 35 bilden, erreicht.

Das in den Fig. 5 bis 8 gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem zu den Fig. 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsbeispiel, so



dass für gleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 4 verwendet werden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 bis 8 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 4 lediglich darin, dass  
5 zwischen den U-förmigen Schlitten 2, 3 jeweils noch zwei weitere schräg verlaufende Schlitze 37, 38 vorgesehen sind. Aufgrund dieser weiteren Schlitze 37, 38 entstehen jeweils zwei parallel zur Expansionsrichtung gemäß den Pfeilen 14, 15 hintereinander liegende Stege 10, 10' bzw. 11,  
10 11'.

Der Faltvorgang erfolgt identisch zu dem zu den Fig. 2 bis 4 beschriebenen Faltvorgang. Vorteilhaft an der Ausführungsform gemäß den Fig. 5 bis 8 ist, dass durch die zusätzlichen Stege 10', 11' eine noch höhere Stabilität der expandierten Materialbahn 1 gegeben ist.  
15

Weiterhin ist in Fig. 8 zu erkennen, dass der Mittelbereich 28 aufgrund der doppelten Anzahl der Stege 10, 10', 11, 11' auch die doppelte Anzahl von Abschnitten 29, 30 sowie die doppelte Anzahl von Teilabschnitten 31 bis 36 besitzt.  
20

Fig. 9 zeigt eine Ausführungsform, bei der anstelle der U-förmigen Schlitze 2, 3 V-förmige Schlitze 37, 38 in die Materialbahn 1 eingeschnitten sind. Ähnlich den U-förmigen Schlitten 2, 3 sind auch die V-förmigen Schlitze  
25 37, 38 jeweils in Längsrichtung der Materialbahn 1 nebeneinander liegend und versetzt ineinander greifend angeordnet. Die V-förmigen Schlitze 37, 38 besitzen Schenkel 39, 40, die einander überlappen, so dass zwischen den Schenkeln 39, 40 jeweils wiederum Stege 10, 11 ausgebildet sind.

Die Materialbahn 1 wird gemäß den Fig. 10 bis 12 in identischer Weise wie bereits zu den Fig. 2 bis 4 beschrieben entlang zweier Pfeile 14, 15 auseinander bewegt, so dass die Breite 12 der Materialbahn 1 nach Beendigung des Faltvorgangs auf eine vergrößerte Breite 12' expandiert wird.

5

Bei dem in den Fig. 10 bis 12 dargestellten Faltvorgang werden dabei die Stege 10, 11 wie bei den Fig. 2 bis 4 entlang der Knicklinien 16, 17, 18, 19 umgefaltet, so dass aufgrund der V-förmigen Ausbildung der Schlitzte 37, 38 die Ansätze 24, 25 dreieckförmige Spitzen 41, 42 besitzen. Diese liegen bei dem in den Fig. 10 bis 12 dargestellten Umfaltvorgang in einer Ebene mit den Ansätzen 24, 25 und bilden jeweils die außen liegenden Teilabschnitte 31, 33, 34, 36.

10

Im Gegensatz dazu werden bei dem in den Fig. 13 bis 15 dargestellten Faltvorgang die dreieckförmigen Spitzen 41, 42 zusammen mit den Stegen 10, 11 entlang von Knicklinien 43, 44 umgeklappt. Bis auf diese geänderte Führung der Knicklinien 43, 44 ist der in den Fig. 13 bis 15 dargestellte Faltvorgang identisch zu dem in den Fig. 10 bis 12 dargestellten Faltvorgang.

15

20

Die resultierende Breite 12' der Materialbahn 1 ist in beiden Fällen identisch, bei der zu den Fig. 13 bis 15 beschriebenen Faltung werden lediglich die Anzahl der Knicklinien 43, 44 verringert.

Wie bereits zu der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 4 beschrieben, kann auch bei den Ausführungsformen gemäß den Fig. 5 bis 15 jeweils nach dem vollständigen Umfalten die Materialbahn 1 einer Glättvorrichtung zugeführt werden, mit der die mehrlagigen Materialabschnitte zusammengeschmolzen werden.

30

Während sowohl bei den Ausführungen nach den Fig. 1 bis 4, den Fig. 5 bis 8, den Fig. 9 bis 12 wie auch den Fig. 13 bis 15 die Knicklinien jeweils auf beiden Seiten des Mittelbereichs 28 in identischer Weise gewählt worden sind, ist es grundsätzlich auch möglich, beispielsweise die Knick-

5 linien auf einer Seite des Mittelbereichs 28 gemäß der Ausführungsform nach den Fig. 10 bis 12 und auf der anderen Seite des Mittelbereichs 28 nach der Ausführungsform gemäß den Fig. 13 bis 15 zu wählen. Gleiches gilt auch für Ausführungsformen, die keine V-förmigen Schlitz 37, 38, sondern beispielsweise U-förmige Schlitz 37 oder sonstige Schlitzformen

10 besitzen. In diesem Fall wären somit die umgefalteten Teilabschnitte nicht gegensinnig, sondern gleichsinnig gefaltet.

Bezogen auf die Ausführungsformen gemäß den Fig. 9 bis 15 würde dies bedeuten, dass auf einer Seite des Mittelbereichs 28 die dreiecksförmigen

15 Spitzen 41, wie in Fig. 12 gezeigt, gegenüber den Stegen 10, 11 umgefaltet sind, während die gegenüberliegenden dreiecksförmigen Spitzen 42, wie in Fig. 15 gezeigt, kontinuierliche Verlängerungen der Stege 10, 11 bilden.

Bei den Ausführungsformen, bei denen die Biegelinien zweier aneinander

20 angrenzender außen liegender Teilabschnitte voneinander getrennt sind (siehe z.B. Fig. 1-8, 10-12, 19-21), ist es auch möglich, dass die beiden aneinander angrenzenden außen liegenden Teilabschnitte gegenüber ihren jeweiligen mittleren Teilabschnitten in entgegengesetzten Richtungen umgeklappt sind. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 würde dies

25 z.B. bedeuten, dass der Abschnitt 29 wie dargestellt gefaltet ist, bei dem Abschnitt 30 hingegen der außen liegende Teilabschnitt 34 nicht wie in Fig. 4 dargestellt oberhalb, sondern unterhalb des mittleren Teilabschnitts 35 liegt. Entsprechend würde der außen liegende Teilabschnitt 36 nicht unterhalb, sondern oberhalb des mittleren Teilabschnitts 35 liegen. Diese

30 unterschiedlichen Faltrichtungen können regelmäßig, beispielsweise

alternierend, oder unregelmäßig auftreten. Durch diese gegeneinander gefalteten Abschnitte kann die Biegesteifigkeit des Metallelements verbessert werden.

- 5 Die Biegesteifigkeit kann auch dadurch erhöht werden, dass über die Länge des Metallelements aufeinander folgende Abschnitte 29, 30 nicht ausschließlich entlang einer geraden Linie, insbesondere in Längsrichtung des Metallelements angeordnet sind, sondern dass zumindest einige Ab-
- 10 schnitte 29, 30 seitlich versetzt zueinander angeordnet sind. Während bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 alle Abschnitte 29, 30 in einer geraden Linie aufeinander folgen, sind bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 die jeweils näher zur Außenkante 8 liegenden Abschnitte 29, 30 gegenüber den näher zur Außenkante 9 liegenden Abschnitten 29, 30
- 15 seitlich versetzt angeordnet, so dass das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 eine größere Biegesteifigkeit besitzt als das nach Fig. 4. Es wäre beispielsweise auch möglich, bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 die Abschnitte 29 jeweils gegenüber den Abschnitten 30 seitlich zu versetzen oder jeweils ein Paar von Abschnitten 29, 30 gegenüber dem nächsten Paar von Abschnitten 29, 30 seitlich zu versetzen, um auf diese Weise eine
- 20 erhöhte Biegesteifigkeit zu erreichen.

Fig. 16 zeigt das Schnittmuster gemäß Fig. 9, wobei anstelle einer einzigen Doppelreihe von V-förmigen Schlitten 37, 38 eine Vielzahl von solchen ineinander greifenden V-förmigen Schlitten vorgesehen sind.

25

- Bei einer solchen Aneinanderreihung von V-förmigen Schlitten 37, 38 ergibt sich nach der Expansion der Materialbahn letztlich die in Fig. 17 dargestellte erfindungsgemäße Struktur, wobei zur Vereinfachung lediglich eine Ausgestaltung mit zwei nebeneinander liegenden Doppelreihen
- 30 von V-förmigen Schlitten 37, 38 dargestellt ist.

Ähnlich wie zu den Fig. 5 bis 8 beschrieben, ergeben sich hier in Expansionsrichtung mehrere, nämlich in diesem Fall drei hintereinander liegende Stege 10, 10', 10, 10" bzw. 11, 11', 11, 11". Erwähnenswert ist dabei, dass  
5 in diesem Fall der jeweils mittlere Steg 10' bzw. 11' einen umgefalteten, außen liegenden Teilabschnitt für die jeweils einen mittleren Teilabschnitt bildenden Stege 10 und 10" bzw. 11 und 11" bildet.

Fig. 18 zeigt ein Schnittmuster, das eine Expansion der Materialbahn 1  
10 sowohl entlang der Pfeile 14, 15 als auch gleichzeitig sowohl entlang von Pfeilen 45, 46 ermöglicht. Mit diesem Schnittmuster ist somit eine Materialexpansion nicht nur entlang einer Achse, sondern entlang zweier senkrecht aufeinander stehender Achsen möglich.

15 In diesem Fall sind neben Stegen 10, 10', 11, 11', die sich zwischen den Außenkanten 8, 9 hintereinander liegend erstrecken, darüber hinaus senkrecht zu diesen Stegen angeordnete Stege 47, 47', 48, 48' ausgebildet, wie es aus den Fig. 19 bis 21 ersichtlich ist. Diese Stege werden gemäß dem Schnittmuster nach Fig. 18 durch die Überlappungen von kreuzförmig angeordneten Schlitz 49, 50 gebildet.  
20

Weitere mögliche Schnittmuster sind in Fig. 22 dargestellt. Dabei können in diesen, wie bereits in den gezeigten Schnittmustern, sämtliche spitz verlaufende Kanten beispielsweise auch durch entsprechende Rundungen  
25 ersetzt werden. Weiterhin ist eine Mehrfachstaffelung, wie sie beispielsweise Fig. 5 im Gegensatz zu Fig. 1 zeigt, auch bei den Schnittmustern nach Fig. 22 möglich. Auch eine Parallelanordnung von mehreren Grundmustern parallel nebeneinander, wie beispielsweise Fig. 16 im Vergleich zu Fig. 9 zeigt, ist mit dem Schnittmuster nach Fig. 22 möglich.

Einheitlich bei allen Schnittmustern ist, dass die beim Faltvorgang entstehenden Knicklinien immer senkrecht zu der Expansionsrichtung ausgerichtet sind.

- 5    Letztlich sind in den Fig. 23 und 24 noch zwei Anwendungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 23 zeigt schematisch ein Eckprofil 51, wie es beispielsweise als Putzprofil verwendet wird. Das Eckprofil 51 ist dabei als L-förmiges Winkelprofil ausgebildet, wobei beide Schenkel des winkelförmigen Eckprofils 51 mit Durchbrechungen 22, 23 gemäß der Erfindung versehen sind. Durch die Durchbrechungen 22, 23 ist sichergestellt, dass der zum Verputzen des Eckprofils 51 verwendete Putz durch das Eckprofil 51 hindurch treten kann und damit eine sichere Befestigung des Eckprofils 51 gewährleistet ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Eckprofils 51 mittels eines erfindungsgemäß expandierten Metallelements wird gleichzeitig der Materialbedarf für die Fertigung des Eckprofils verringert und die erforderliche Steifigkeit des Eckprofils gewährleistet.

Fig. 24 zeigt zwei Ständerprofile 52, die jeweils als C-förmige Winkelprofile ausgebildet sind. Während die beiden Schenkel 53, 54, an denen beispielsweise eine Platte 55 mit Schrauben 56 befestigt ist, in üblicher Weise als Vollmaterial ausgebildet sind, sind die beiden Basisabschnitte 57 der Ständerprofile 52 als erfindungsgemäß ausgebildete Metallelemente hergestellt und mit den entsprechenden Durchbrechungen 22, 23 versehen. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass der Materialverbrauch für die Herstellung der Ständerprofile 52 gegenüber herkömmlichen Verfahren deutlich reduziert wird.

Bezugszeichenliste

|    |         |                           |
|----|---------|---------------------------|
|    | 1       | Materialbahn              |
|    | 2       | Schlitze                  |
| 5  | 3       | Schlitze                  |
|    | 4       | Schenkel                  |
|    | 5       | Schenkel                  |
|    | 6       | Basisschnitte             |
|    | 7       | Basisschnitte             |
| 10 | 8       | Außenkante                |
|    | 9       | Außenkante                |
|    | 10, 10' | Stege                     |
|    | 11, 11' | Stege                     |
|    | 12, 12' | Breite                    |
| 15 | 13      | Oberfläche                |
|    | 14      | Pfeil                     |
|    | 15      | Pfeil                     |
|    | 16      | Knicklinie                |
|    | 17      | Knicklinie                |
| 20 | 18      | Knicklinie                |
|    | 19      | Knicklinie                |
|    | 20      | Hälfte der Materialbahn 1 |
|    | 21      | Hälfte der Materialbahn 1 |
|    | 22      | Durchbrechungen           |
| 25 | 23      | Durchbrechungen           |
|    | 24      | Ansätze                   |
|    | 25      | Ansätze                   |
|    | 26      | Randbereich               |
|    | 27      | Randbereich               |
| 30 | 28      | Mittelbereich             |

|    |         |                               |
|----|---------|-------------------------------|
|    | 29      | Abschnitte                    |
|    | 30      | Abschnitte                    |
|    | 31      | außen liegende Teilabschnitte |
|    | 32      | mittlere Teilabschnitte       |
| 5  | 33      | außen liegende Teilabschnitte |
|    | 34      | außen liegende Teilabschnitte |
|    | 35      | mittlere Teilabschnitte       |
|    | 36      | außen liegende Teilabschnitte |
|    | 37      | V-förmige Schlitze            |
| 10 | 38      | V-förmige Schlitze            |
|    | 39      | Schenkel                      |
|    | 40      | Schenkel                      |
|    | 41      | dreiecksförmige Spitze        |
|    | 42      | dreiecksförmige Spitze        |
| 15 | 43      | Knicklinie                    |
|    | 44      | Knicklinie                    |
|    | 45      | Pfeil                         |
|    | 46      | Pfeil                         |
|    | 47, 47' | Stege                         |
| 20 | 48, 48' | Stege                         |
|    | 49      | Schlitze                      |
|    | 50      | Schlitze                      |
|    | 51      | Eckprofil                     |
|    | 52      | Ständerprofil                 |
| 25 | 53      | Schenkel                      |
|    | 54      | Schenkel                      |
|    | 55      | Platte                        |
|    | 56      | Schrauben                     |
|    | 57      | Basisabschnitt                |



**A n s p r ü c h e :**

1. Flächiges Metallelement mit einer Oberfläche (13), die sich von einer  
ersten Außenkante (8) zu einer der ersten Außenkante (8) gegenü-  
berliegenden zweiten Außenkante (9) erstreckt, wobei der sich an die  
erste Außenkante (8) anschließende Bereich des Metallelements einen  
ersten Randbereich (26) und der sich an die zweite Außenkante  
(9) anschließende Bereich des Metallelements einen zweiten Rand-  
bereich (27) bildet, die beide durch einen dazwischen liegenden Mit-  
telbereich (28) miteinander verbunden sind, und wobei zumindest in  
einem der Randbereiche (26, 27) wenigstens eine vollständig um-  
randete Durchbrechung (22, 23) ausgebildet ist, deren Umrandung  
zum einen Teil von diesem Randbereich (26, 27) und zum anderen  
Teil von dem Mittelbereich (28) gebildet wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Mittelbereich (28) zumindest zwei Abschnitte (29, 30) um-  
fasst, die jeweils aus zwei außen liegenden Teilabschnitten (31, 33,  
34, 36) und einem zwischen diesen liegenden mittleren Teilab-  
schnitt (32, 35) bestehen, dass die außen liegenden Teilabschnitte  
(31, 33, 34, 36) zum Erzeugen der Durchbrechung (22, 23) gegen-  
über dem mittleren Teilabschnitt (32, 35) umgefaltet sind, dass die  
Abschnitte (29, 30) einen Teil der Umrandung der Durchbrechung  
(22, 23) bilden, und dass der Mittelbereich (28) einschließlich der  
Abschnitte (29, 30) einstückig mit den beiden Randbereichen (26,  
27) des Metallelements ausgebildet ist.
2. Metallelement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zumindest ein Teil der außen liegenden Teilabschnitte (31, 33,

34, 36) gegensinnig zueinander, d.h. in einander entgegengesetzten Richtungen umgefaltet sind.

3. Metallelement nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,  
dass einer der außen liegenden Teilabschnitte (31, 34) zur Oberseite des mittleren Teilabschnitts (32, 35) und der andere außen liegende Teilabschnitt (33, 36) zur Unterseite des mittleren Teilabschnitts (32, 35) hin umgefaltet ist.

4. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,  
dass zumindest ein Teil der außen liegenden Teilabschnitte gleichsinnig zueinander, d.h. in die gleiche Richtung zeigend umgefaltet sind.

5. Metallelement nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,  
dass beide außen liegende Teilabschnitte zur selben Seite, d.h. beide entweder zur Oberseite oder beide zur Unterseite des mittleren Teilabschnitts hin umgefaltet sind.

6. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,  
dass zumindest in einem der Randbereiche (26, 27) mehrere Durchbrechungen (22, 23) ausgebildet sind.

7. Metallelement nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass in jedem der Randbereich (26, 27) mehrere Durchbrechungen (22, 23) ausgebildet sind.

- 5 8. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in dem Mittelbereich (28) zusätzliche Durchbrechungen ausgebildet sind.
- 10 9. Metallelement nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die in dem Mittelbereich (28) ausgebildeten Durchbrechungen entsprechend den in den Randbereichen (26, 27) ausgebildeten Durchbrechungen (22, 23) ausgebildet sind.
- 15 10. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Abschnitt (29, 30) als Steg (10, 10', 10'', 11, 11', 11'') mit parallel zueinander verlaufenden Seitenkanten ausgebildet ist.
- 20 11. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Seitenkanten unterschiedlicher Stege (10, 10', 10'', 11, 11', 11'') parallel zueinander oder schräg zueinander verlaufen.
- 25 12. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Abstand (12, 12') zwischen der ersten und der zweiten Außenkante (8, 9) mit umgefalteten Teilabschnitten (31, 33, 34, 36) deutlich größer ist als mit nicht umgefalteten Teilabschnitten (31,  
30 33, 34, 36).

13. Metallelement nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Abstand (12') mit umgefalteten Teilabschnitten (31, 33, 34,  
5 36) ca. zwischen 1,3 und 4 Mal, insbesondere ca. zwischen 2 und 3  
Mal so groß ist, wie der Abstand (12) mit nicht umgefalteten Teilab-  
schnitten (31, 33, 34, 36).
14. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass sich die Durchbrechungen (22, 23) in regelmäßigen Abständen  
wiederholen.
15. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass das Material des Metallelements im Wesentlichen ungedehnt  
ist, d.h. zum Erzeugen der Durchbrechung keine Streckung des Ma-  
terials erfolgt.
- 20 16. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Randbereiche (26, 27) mit Ausnahme der Durchbrechun-  
gen (22, 23) eine im Wesentlichen ebene Oberfläche (13) besitzen.
- 25 17. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Oberfläche (13) des Metallelements mit Ausnahme der  
Durchbrechungen (22, 23) im Wesentlichen eben ausgebildet ist.

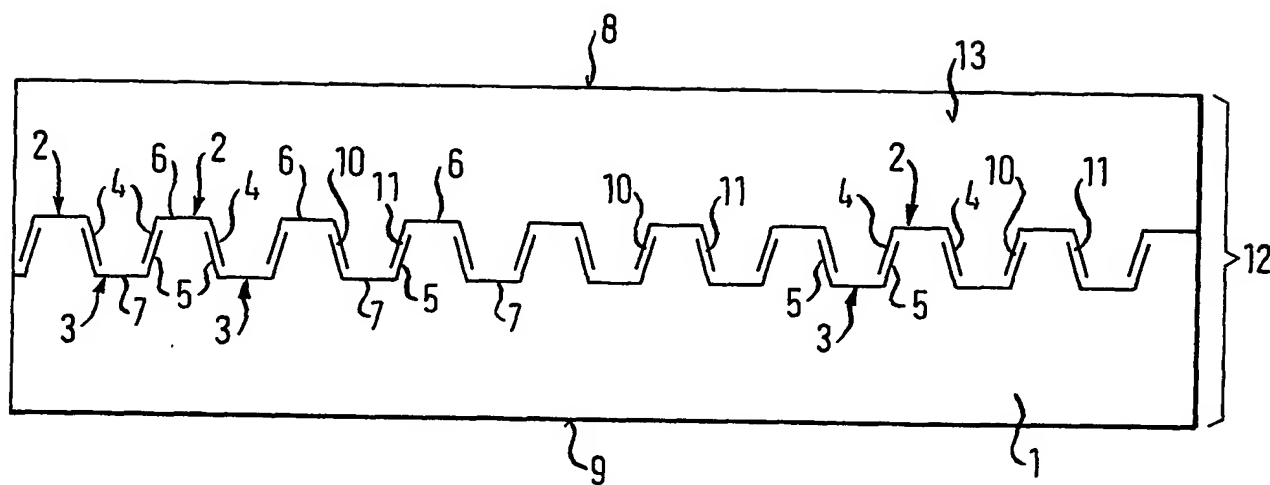
18. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die umgefalteten außen liegenden Teilabschnitte (31, 33, 34,  
36) mit dem mittleren Teilabschnitt (32, 35) jeweils einen Winkel von  
5 ca. 110° bis 0°, vorzugsweise von ca. 90° bis 0°, vorteilhaft von ca.  
45° bis 0°, insbesondere von ca. 10° bis 0° einschließen.
19. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
10 dass jeder der umgefalteten außen liegenden Teilabschnitte (31, 33,  
34, 36), der direkt mit einem Randbereich (26, 27) verbunden ist,  
kontinuierlich, insbesondere eben in den mit ihm verbundenen  
Randbereich (26, 27) übergeht.
- 15 20. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass sich an die erste und/oder an die zweite Außenkante (8, 9) je-  
weils ein weiterer Metallabschnitt (53, 54) anschließt, der zusam-  
men mit dem sich zwischen der ersten und der zweiten Außenkante  
20 (8, 9) erstreckenden Material ein Winkelprofil (51, 52) bildet.
21. Metallelement nach Anspruch 20,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Winkelprofil (51, 52) L-förmig, V-förmig, U-förmig, C-  
25 förmig, T-förmig, I-förmig oder Z-förmig ausgebildet ist.
22. Metallelement nach einem der Ansprüche 20 oder 21,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der weitere Metallabschnitt (53, 54) oder die weiteren Metallab-

schnitte einstückig mit dem restlichen Teil des Metallelements ausgebildet ist.

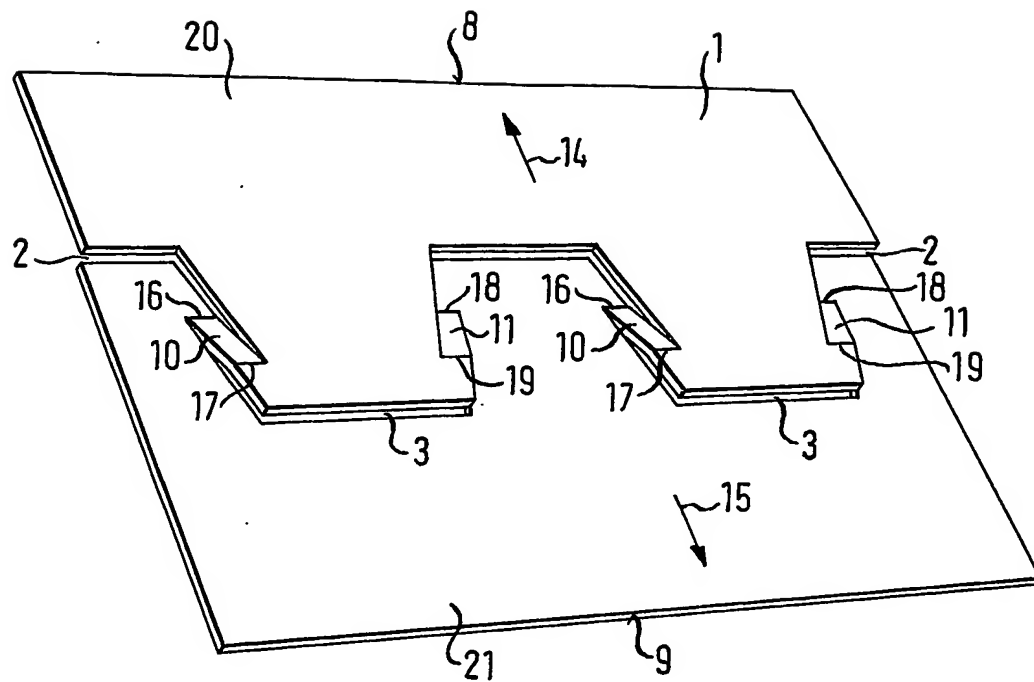
23. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
dass zusätzlich zu den ersten und zweiten Randbereichen (26, 27)  
ein dritter und ein vierter Randbereich vorhanden sind, die sich ge-  
genüberliegen und sich jeweils quer, insbesondere senkrecht zu dem  
ersten und zweiten Randbereich (26, 27) erstrecken, und dass die  
10 Ausbildung der Oberfläche (13) in einer Richtung von dem dritten zu  
dem vierten Randbereich im Wesentlichen der Ausbildung der Ober-  
fläche (13) in einer Richtung von dem ersten zu dem zweiten Rand-  
bereich (26, 27) entspricht.
- 15 24. Metallelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Erhöhung der Biegesteifigkeit über die Länge des Metall-  
elements aufeinander folgende Abschnitte (29, 30) nicht ausschließ-  
lich entlang einer geraden Linie, insbesondere in Längsrichtung des  
20 Metallelements angeordnet sind, sondern dass zumindest einige Ab-  
schnitte (29, 30) seitlich versetzt zueinander angeordnet sind.
- 25 25. Verwendung eines Metallelements nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche als Profilelement (51, 52), insbesondere als Eck- oder  
Ständerprofile, als Schutzgitter, als Zaunabschnitt, als Filtermatte,  
als Schallschutzelement, als Rankgerüst, als Trittplächenelement,  
als Bewehrungsmatte, als Einlage in Verbundwerkstoffen, als Ka-  
belkanal, als Lochband, als Montageelement oder als Zierprofil.

1/11

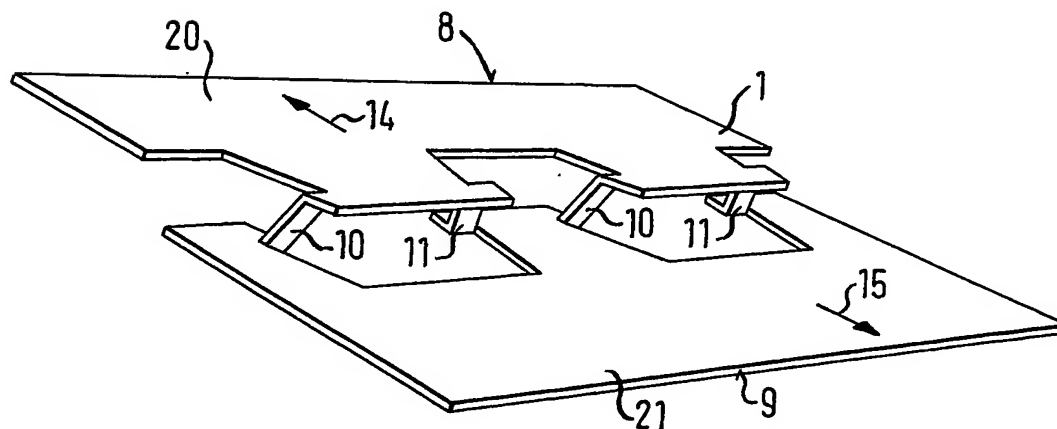
Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**





3/11

Fig. 4

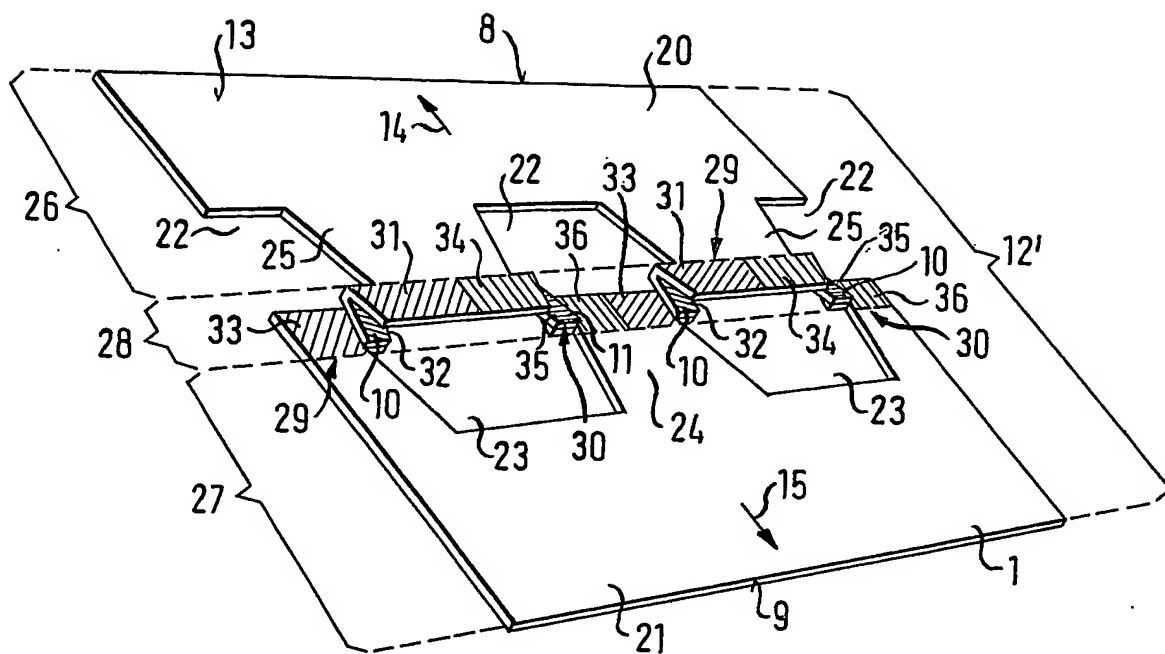
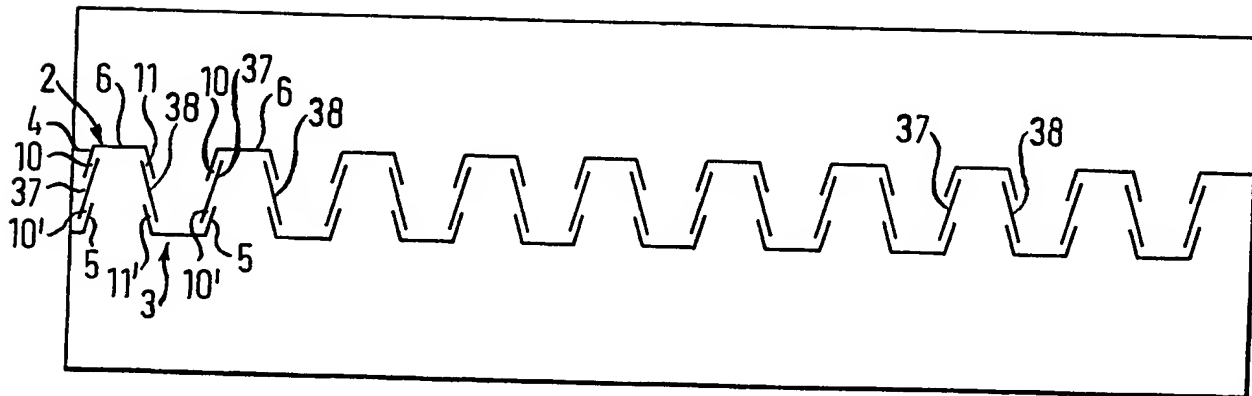


Fig. 5



4 / 11

Fig. 6

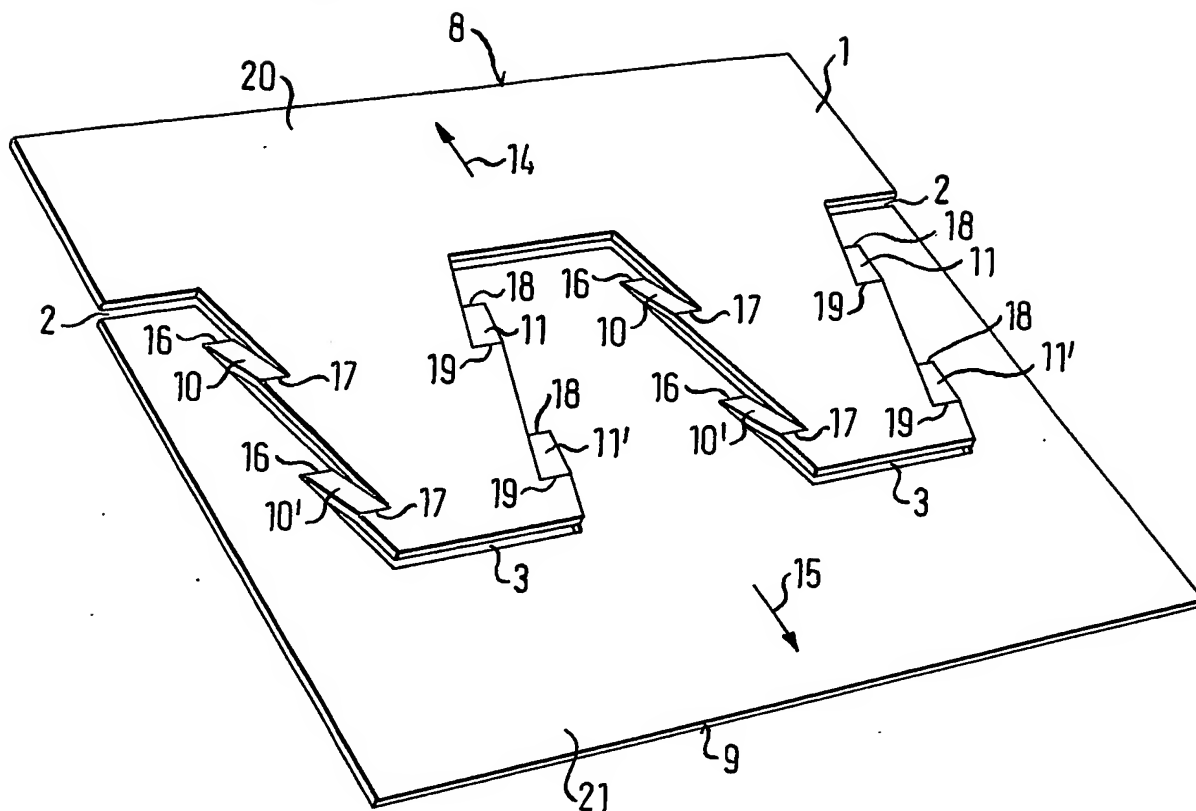


Fig. 7

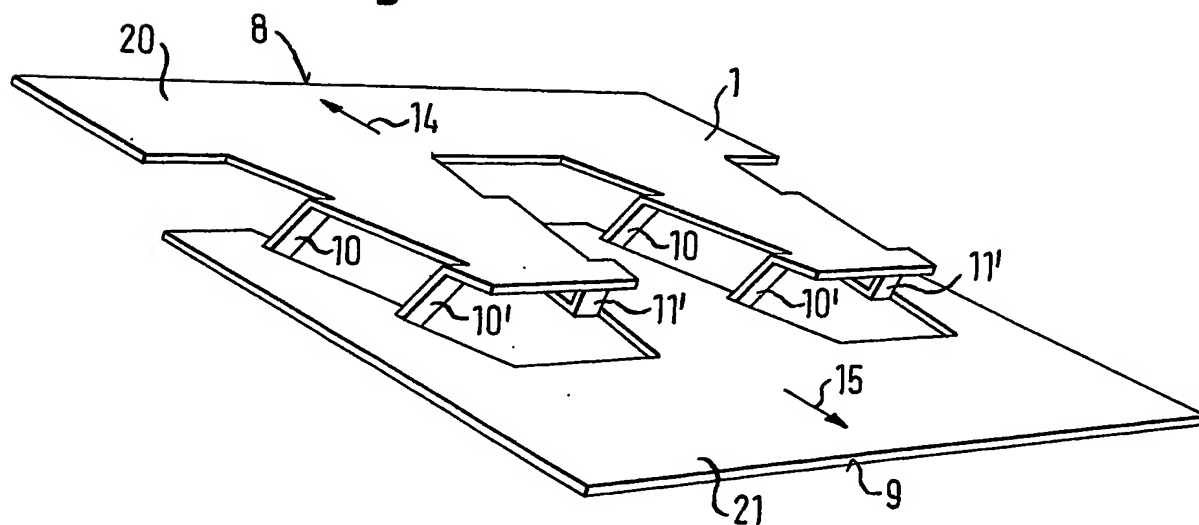


Fig. 8

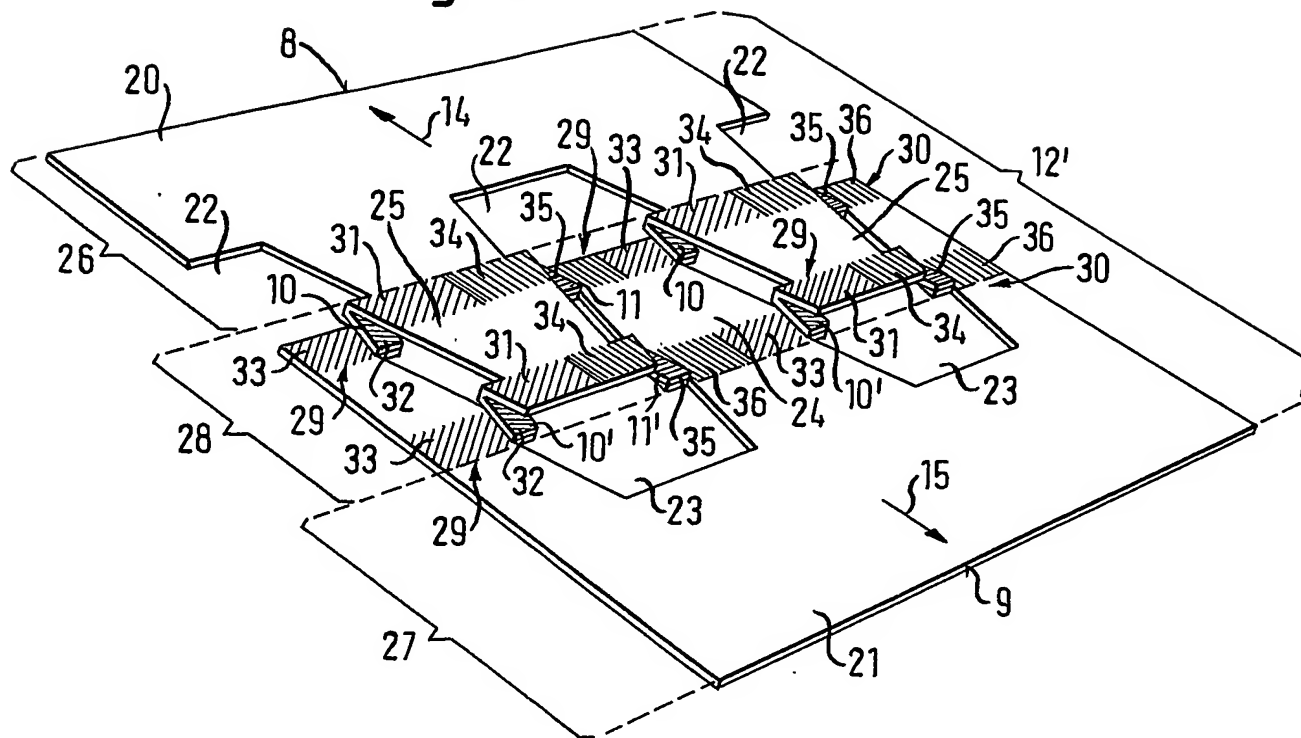
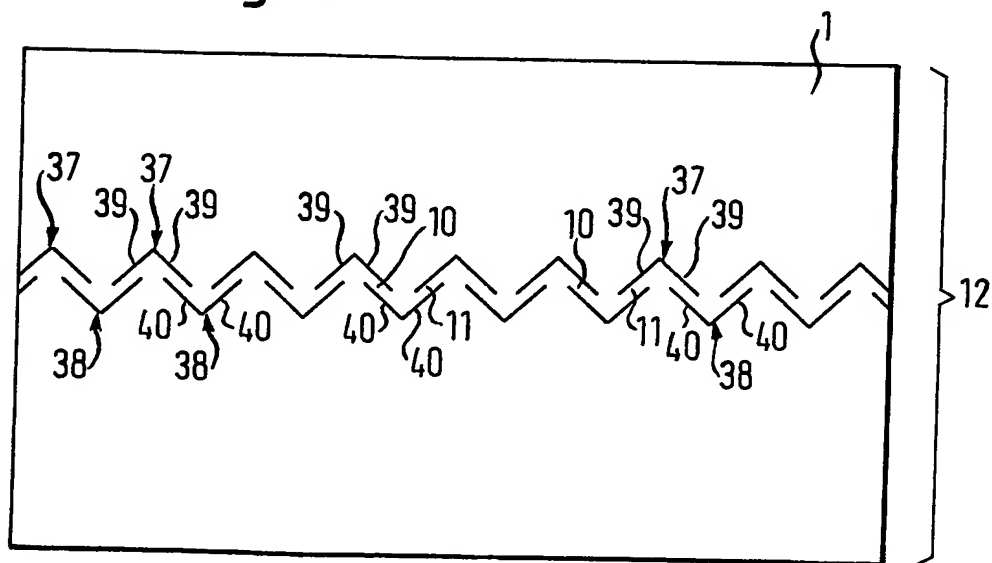


Fig. 9



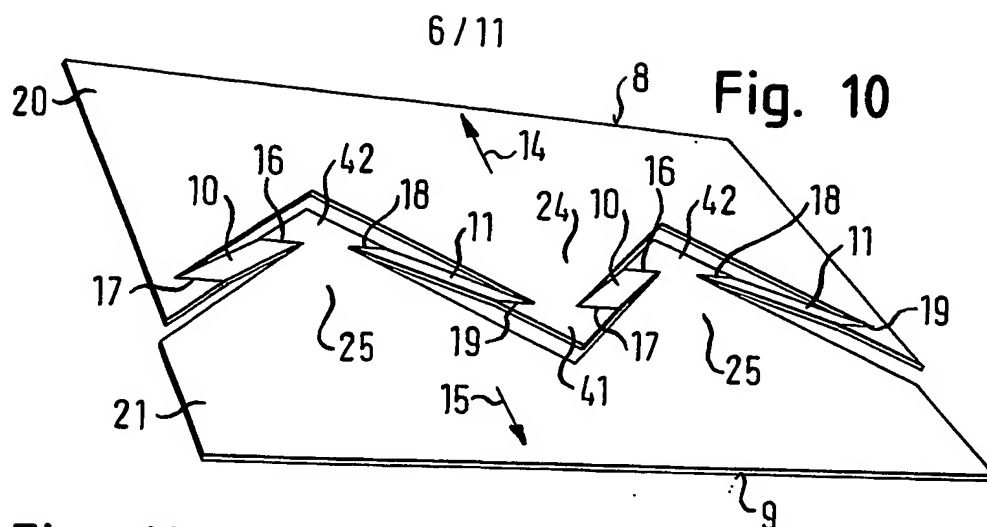
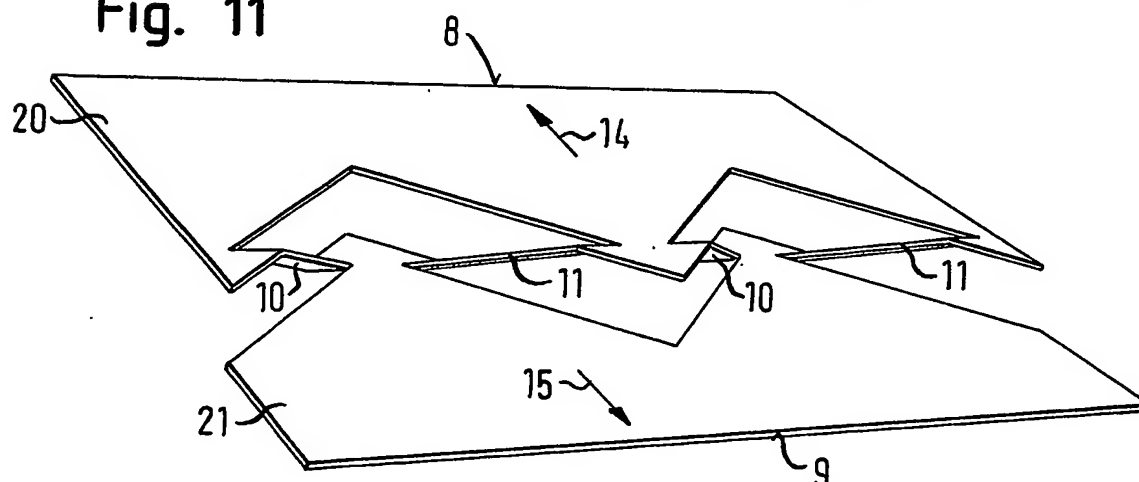
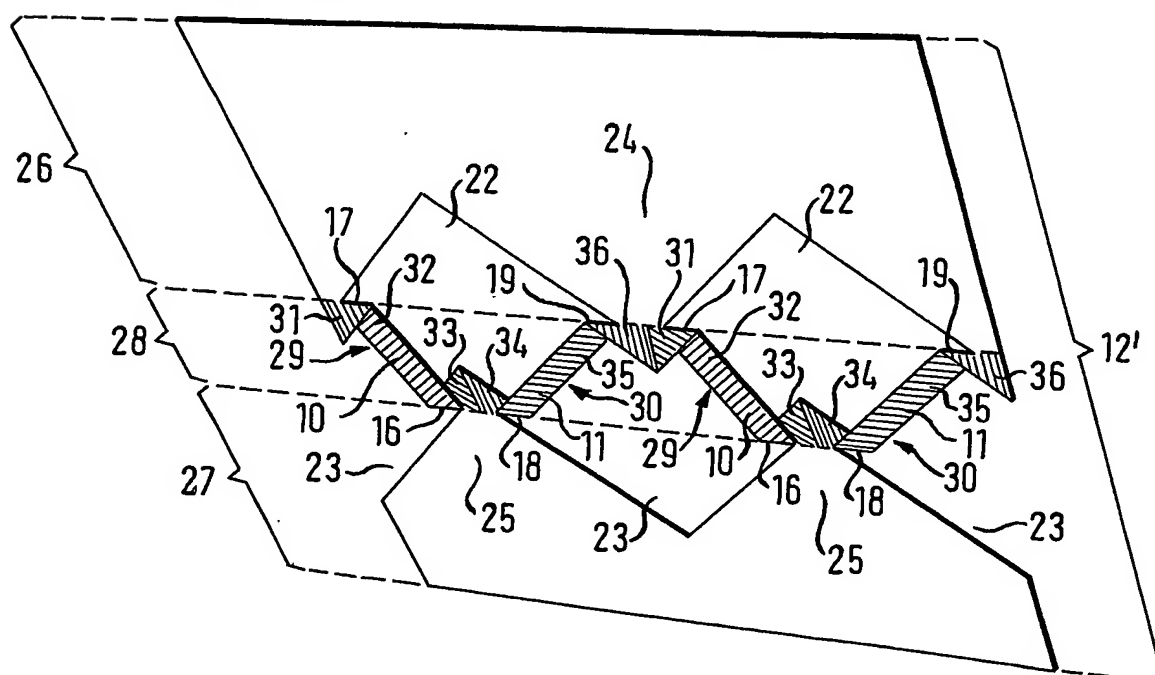


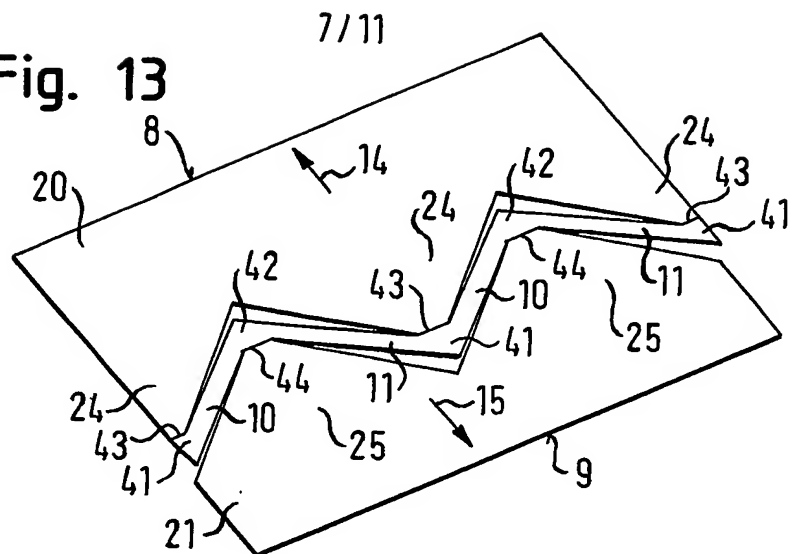
Fig. 11



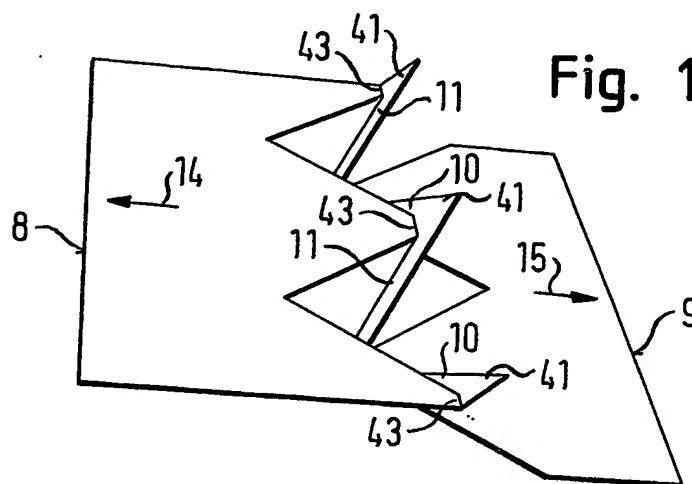
**Fig. 12**



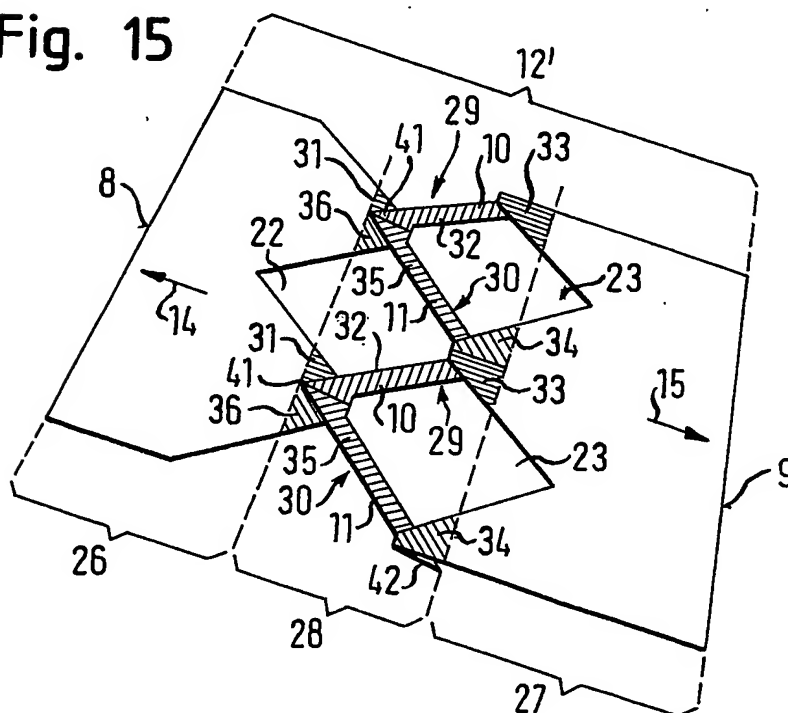
**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**



8 / 11

Fig. 16

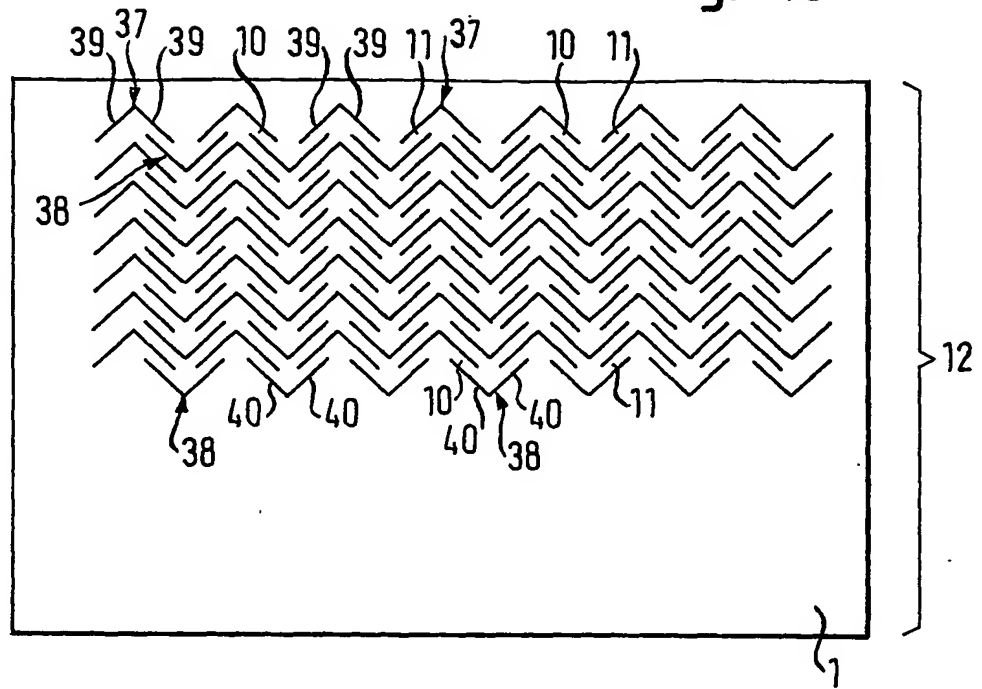
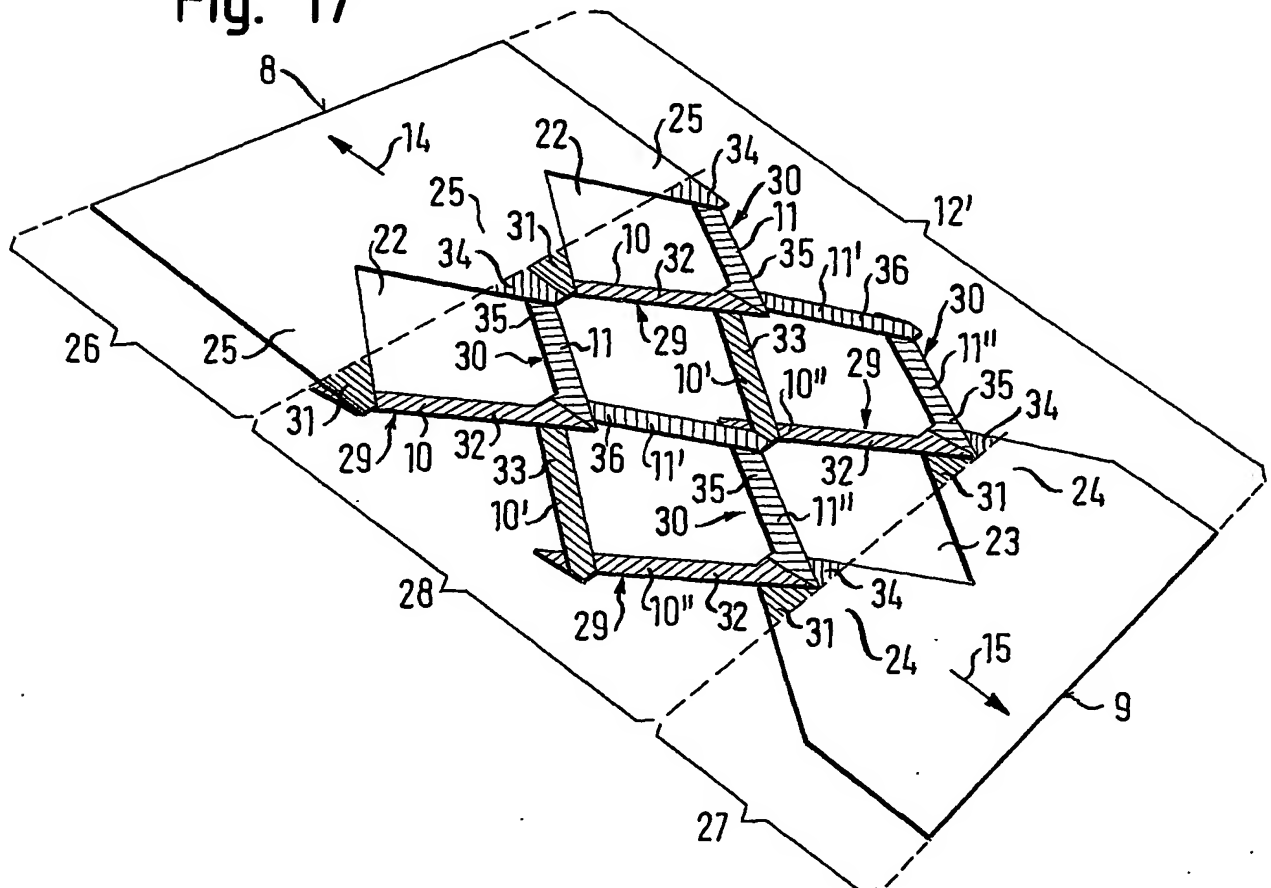
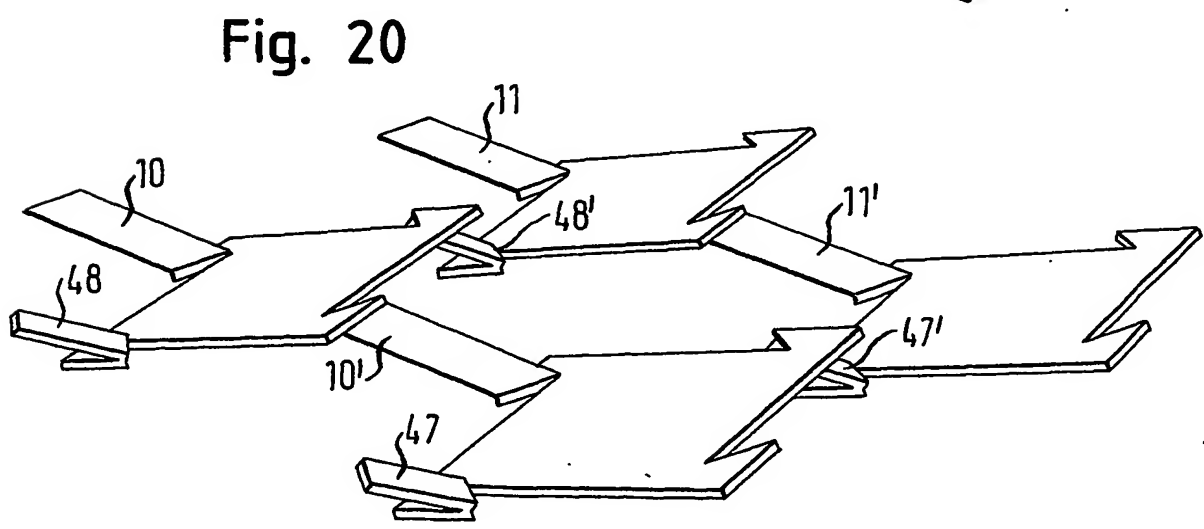
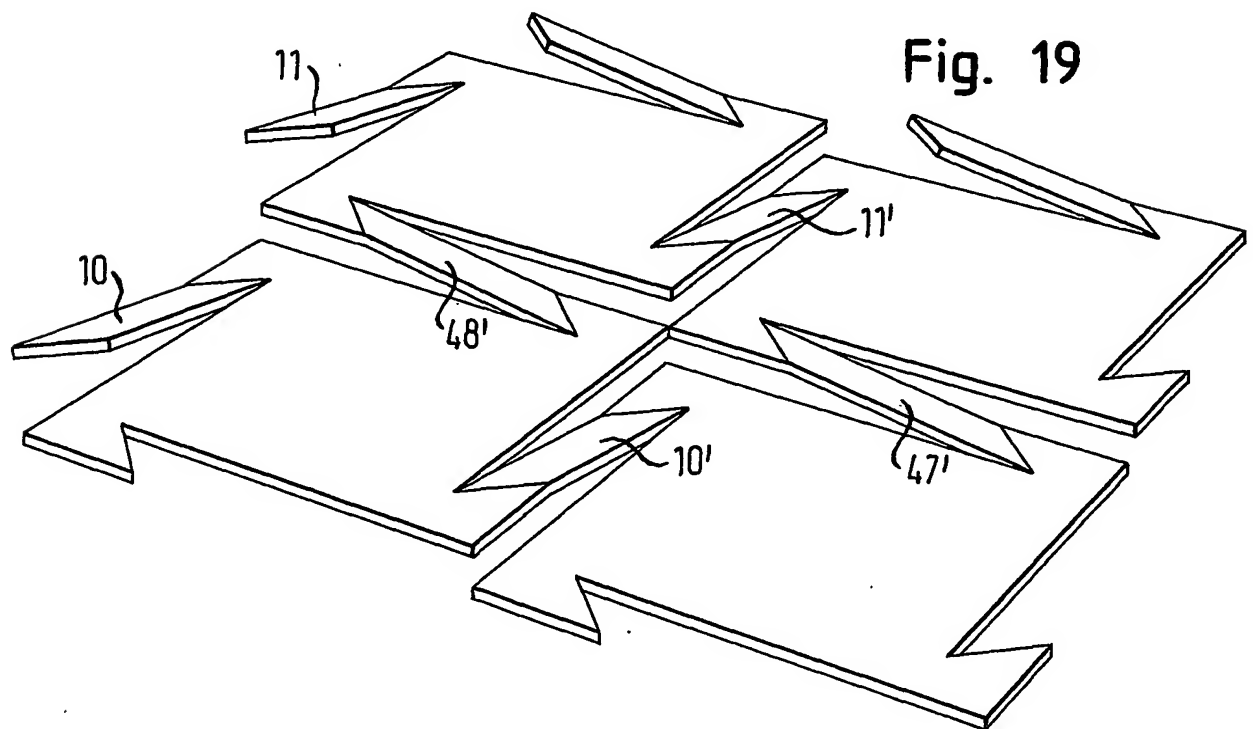
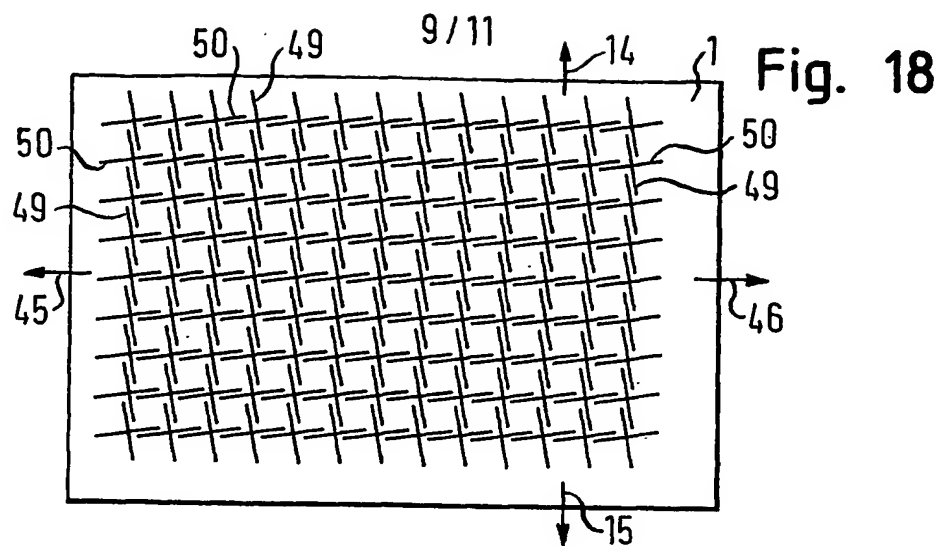


Fig. 17





10 / 11

Fig. 21

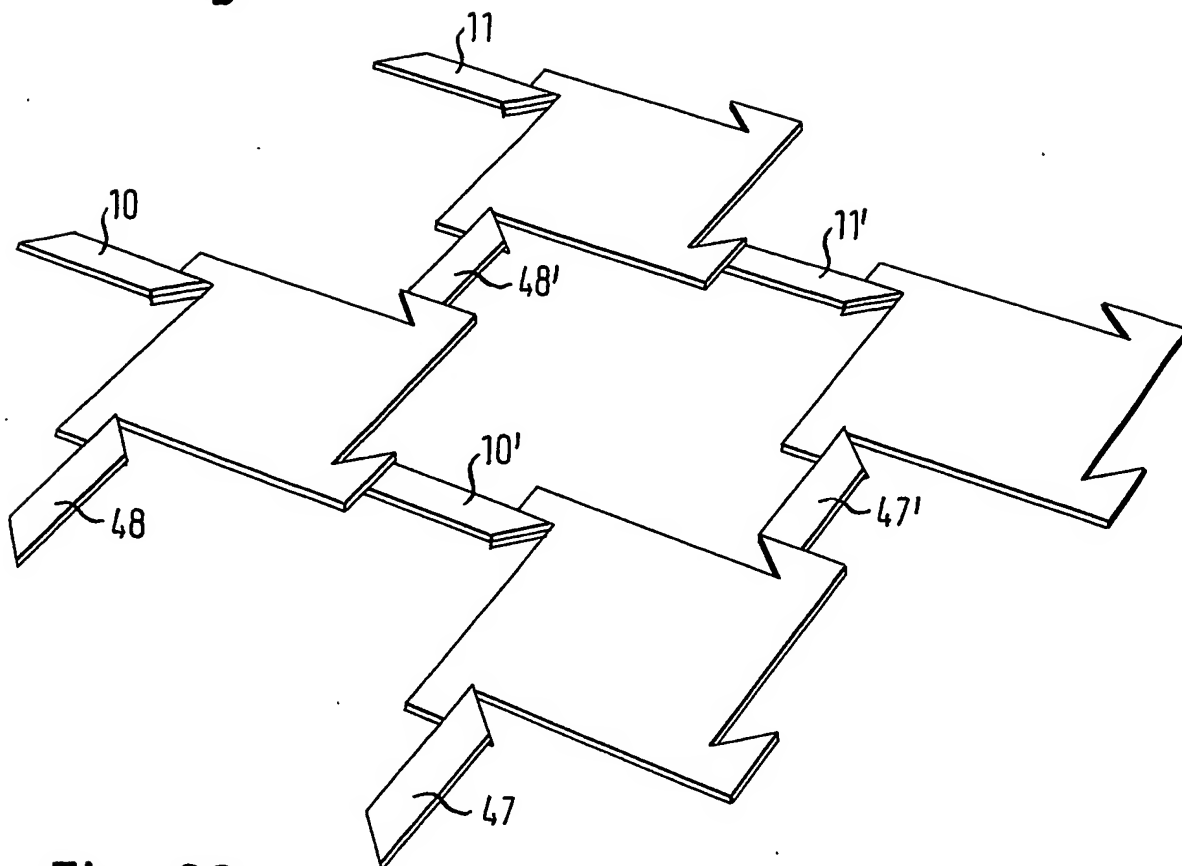
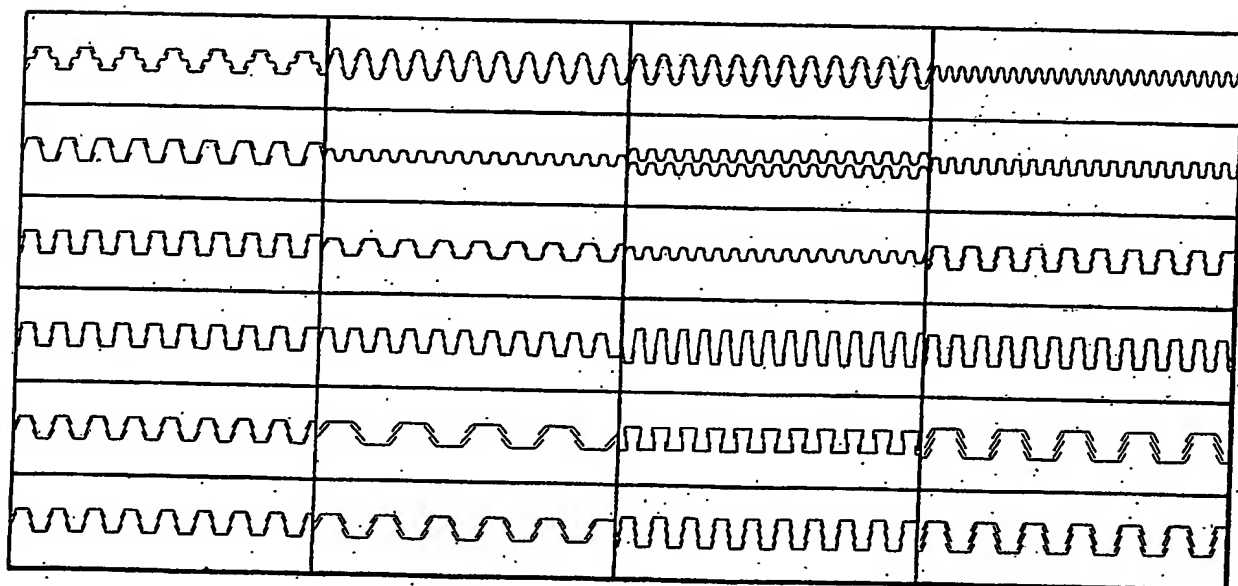


Fig. 22





11/11

Fig. 23

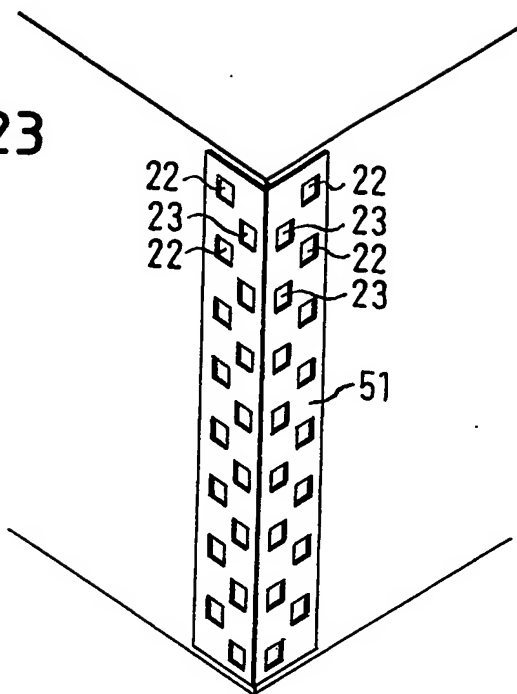
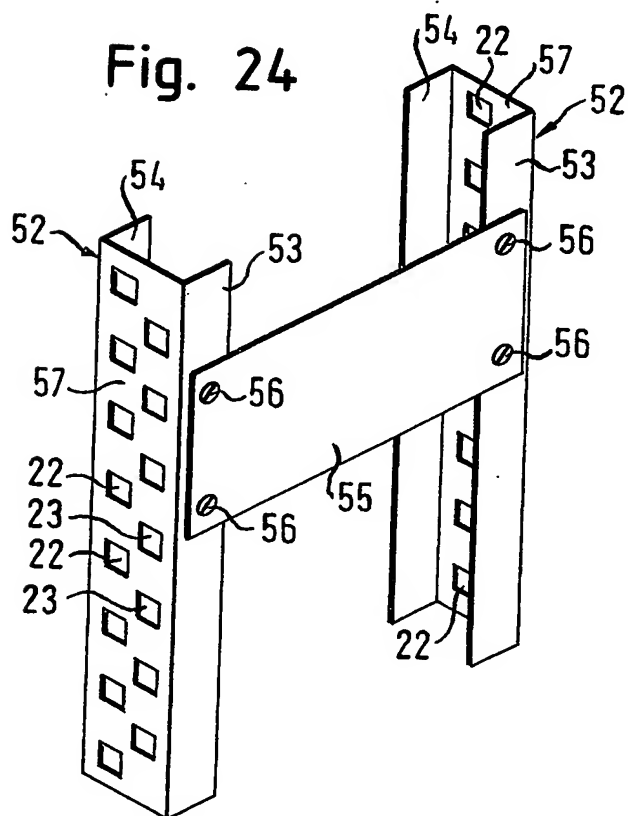


Fig. 24



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/13249

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E04C2/42 E04C2/08 E04C3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | WO 86/06431 A (DONN INC)<br>6 November 1986 (1986-11-06)   | 1-7, 11,<br>12,       |
| Y          | the whole document   | 14-22, 25<br>10, 23   |
| Y          | US 3 111 204 A (HENRY PHARE DEREK)<br>19 November 1963 (1963-11-19)  | 10                    |
| A          | figures 1-10   | 11                    |
| Y          | US 3 287 873 A (LAURA MCDAILL)<br>29 November 1966 (1966-11-29)<br>column 2, line 61 - column 3, line 9<br>figures 1,2,6,7 | 23                    |
| A          | US 5 081 814 A (MALONE LARRY W ET AL)<br>21 January 1992 (1992-01-21)<br>figures 1-3                                       | 1,8,9                 |
|            | -----<br>-/-   |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the International filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 March 2004

Date of mailing of the international search report

31/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hendrickx, X

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/13249

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | <p>FR 2 518 611 A (KIEFFER JOSEPH)<br/> 24 June 1983 (1983-06-24)<br/> page 7, line 34 - page 8, line 17<br/> figures 1,2,5,7</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 24                    |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/13249

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 8606431                                | A | 06-11-1986          | WO 8606431 A1              | 06-11-1986          |
|   |   |                     | EP 0221054 A1              | 13-05-1987          |
|   |   |                     | US 4545170 A               | 08-10-1985          |
| US 3111204                                | A | 19-11-1963          | NONE                       |                     |
| US 3287873                                | A | 29-11-1966          | NONE                       |                     |
| US 5081814                                | A | 21-01-1992          | NONE                       |                     |
| FR 2518611                                | A | 24-06-1983          | FR 2518611 A1              | 24-06-1983          |
|   |   |                     | AT 27023 T                 | 15-05-1987          |
|   |   |                     | BR 8208022 A               | 08-11-1983          |
|   |   |                     | DE 3276248 D1              | 11-06-1987          |
|   |   |                     | EP 0097659 A1              | 11-01-1984          |
|   |   |                     | WO 8302129 A1              | 23-06-1983          |
|   |   |                     | JP 58502102 T              | 08-12-1983          |
|   |   |                     | OA 7523 A                  | 31-03-1985          |
|   |   |                     | US 4559752 A               | 24-12-1985          |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13249

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 E04C2/42 E04C2/08 E04C3/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E04C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                   | Betr. Anspruch Nr.                     |
|------------|--|--|
| X          | WO 86/06431 A (DONN INC)<br>6. November 1986 (1986-11-06)  | 1-7, 11,<br>12,<br>14-22, 25<br>10, 23 |
| Y          | das ganze Dokument   |  |
| Y          | US 3 111 204 A (HENRY PHARE DEREK)<br>19. November 1963 (1963-11-19)   | 10                                     |
| A          | Abbildungen 1-10   | 11                                     |
| Y          | US 3 287 873 A (LAURA MCDAILL)<br>29. November 1966 (1966-11-29)<br>Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 9<br>Abbildungen 1, 2, 6, 7 | 23                                     |
| A          | US 5 081 814 A (MALONE LARRY W ET AL)<br>21. Januar 1992 (1992-01-21)<br>Abbildungen 1-3   | 1, 8, 9                                |
|            | -/-  |  |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. März 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/03/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hendrickx, X

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13249

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                     | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | FR 2 518 611 A (KIEFFER JOSEPH)<br>24. Juni 1983 (1983-06-24)<br>Seite 7, Zeile 34 - Seite 8, Zeile 17<br>Abbildungen 1,2,5,7<br>----- | 24                 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 03/13249

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 8606431 A                                       | 06-11-1986                    | WO 8606431 A1                     | 06-11-1986                    |
|  |                               | EP 0221054 A1                     | 13-05-1987                    |
|  |                               | US 4545170 A                      | 08-10-1985                    |
| US 3111204 A                                       | 19-11-1963                    | KEINE                             |                               |
| US 3287873 A                                       | 29-11-1966                    | KEINE                             |                               |
| US 5081814 A                                       | 21-01-1992                    | KEINE                             |                               |
| FR 2518611 A                                       | 24-06-1983                    | FR 2518611 A1                     | 24-06-1983                    |
|  |                               | AT 27023 T                        | 15-05-1987                    |
|  |                               | BR 8208022 A                      | 08-11-1983                    |
|  |                               | DE 3276248 D1                     | 11-06-1987                    |
|  |                               | EP 0097659 A1                     | 11-01-1984                    |
|  |                               | WO 8302129 A1                     | 23-06-1983                    |
|  |                               | JP 58502102 T                     | 08-12-1983                    |
|  |                               | OA 7523 A                         | 31-03-1985                    |
|  |                               | US 4559752 A                      | 24-12-1985                    |